



Revista de

# Aeronáutica

## Y ASTRONÁUTICA

NÚMERO 794 JUNIO 2010

## EL EMPLEO DEL TLS EN EL EJÉRCITO DEL AIRE



Una luz  
en medio de la  
noche oscura



Un desastre de  
nombre Eyjafjalla



## AUGE Y CAÍDA DE LA FILOSOFÍA BASADA EN EFECTOS

***NORTHROP GRUMMAN***



*El sumun del conocimiento ISR.*

[www.northropgrumman.com/globalhawk](http://www.northropgrumman.com/globalhawk)

▼ **RQ-4 HALE ENTERPRISE**

La base del RQ-4 Global Hawk es el sistema aéreo no tripulado, preeminente en todo el mundo, de inteligencia, vigilancia y reconocimiento de gran altura y gran resistencia. Capaz de ofrecer una conciencia situacional en tiempo real sin precedentes para los responsables de tomar decisiones en operaciones desarrolladas por todo el mundo, abarca extensas zonas geográficas, volando a 60.000 pies durante más de 30 horas y portando sensores avanzados. El RQ-4 proporciona la capacidad necesaria para reunir información vital y dar respuesta a desastres naturales o mantener a salvo a las tropas de la coalición que se encargan de defendernos.



Nuestra portada: T-10 Hércules en aproximación final.  
Foto: Ismael Abeytua Vega

REVISTA DE  
AERONÁUTICA  
Y ASTRONÁUTICA  
NÚMERO 794  
JUNIO 2010

### Juan Ignacio Pombo Alonso-Pesquera, el héroe de "la Santander"

En 1935, un joven santanderino de tan sólo 21 años, Juan Ignacio Pombo Alonso-Pesquera, realizaría el último gran vuelo de la Aviación Española, al volar en solitario desde Santander a México, siendo así el primer aviador español en aterrizar con su avión en la capital azteca.



## ■ artículos

<b>AUGE Y CAÍDA DE LA FILOSOFÍA BASADA EN EFECTOS</b> Por GUILLEM COLOM PIELLA .....	<b>522</b>
<b>EL EJÉRCITO DEL AIRE PIONERO EN EUROPA EN EL EMPLEO DEL TLS</b> Por ERNESTO GARCÍA DÁVILA, comandante Ingeniero Técnico Aeronáutico y DIEGO BUENO PÉREZ, Ingeniero Aeronáutico.....	<b>528</b>
<b>UNA LUZ EN MEDIO DE LA NOCHE OSCURA</b> Por LUIS GARCÍA-ALMENTA Y LÓPEZ-MUÑIZ, teniente coronel de Aviación.....	<b>534</b>
<b>LAS VARIACIONES EN EL CLIMA Y SU INFLUENCIA EN LA SEGURIDAD</b> Por ÁNGEL GÓMEZ DE ÁGREDÁ, teniente coronel de Aviación .....	<b>538</b>
<b>UN DESASTRE DE NOMBRE EYJAFJALLA</b> Por DAVID CORRAL HERNÁNDEZ .....	<b>544</b>

## ■ artículos

<b>JUAN IGNACIO POMBO ALONSO-PESQUERA, EL HÉROE DE «LA SANTANDER»</b> Por JOSÉ SÁNCHEZ MÉNDEZ, general de Aviación .....	<b>552</b>
<b>FESTIVAL INTERNACIONAL DE CAZAUX</b> Por BERNARDO ZARALLO .....	<b>560</b>
<b>ENERGÍA SOLAR DESDE EL ESPACIO, CADA VEZ MÁS CERCA</b> Por MANUEL MONTES PALACIO .....	<b>566</b>

### Festival internacional de Cazaux

En junio del año pasado, en las cercanías de la frontera española han tenido lugar dos festivales aéreos de gran magnitud y categoría. La Base Aérea de Cazaux y el aeropuerto de Pau han sido esta vez los organizadores. El Ejército del Aire estuvo presente en el primero de ellos con la Patrulla Aspa, única en Europa que presenta cinco helicópteros en formación y maniobras insólitas.



## ■ secciones

Editorial .....	<b>503</b>
Aviación Militar .....	<b>504</b>
Aviación Civil .....	<b>508</b>
Industria y Tecnología .....	<b>510</b>
Espacio .....	<b>514</b>
Panorama de la OTAN .....	<b>518</b>
Nuestro Museo .....	<b>574</b>
Suboficiales .....	<b>576</b>
Noticiario .....	<b>578</b>
El Vigía .....	<b>590</b>
Internet .....	<b>592</b>
Recomendamos .....	<b>594</b>
¿Sabías que...? .....	<b>595</b>
Bibliografía .....	<b>596</b>



Director (en funciones):  
Comandante: **Antonio M<sup>o</sup> Alonso Ibáñez**  
aaloiba@ea.mde.es

Consejo de Redacción:  
Coronel: **Santiago Sánchez Ripollés**  
Coronel: **Pedro Armero Segura**  
Coronel: **Joaquín Díaz Martínez**  
Teniente Coronel: **Melecio Hernández Quiñones**  
Comandante: **Casildo L. Martínez Vázquez**  
Comandante: **Miguel A. Orduña Rodríguez**  
Comandante: **Antonio M<sup>o</sup> Alonso Ibáñez**  
aaloiba@ea.mde.es  
Capitán: **Juan A. Rodríguez Medina**  
jrodmed@ea.mde.es

Secretaría de Redacción:  
**Maite Dáneo Barthe**  
mdanbar@ea.mde.es

#### SECCIONES FIJAS

AVIACIÓN MILITAR: General **Jesús Pinillos Prieto**. AVIACIÓN CIVIL: **José Antonio Martínez Cabeza**. INDUSTRIA Y TECNOLOGÍA: Teniente Coronel **Julio Crego Lourido**. ESPACIO: **David Corral Hernández**. PANORAMA DE LA OTAN: General **Federico Yaniz Velasco**. NUESTRO MUSEO: Coronel **Alfredo Kindelán Camp**. SUBOFICIALES: Subteniente **Enrique Caballero Calderón**. EL VIGÍA: "Canario" **Azaola**. INTERNET: Teniente Coronel **Roberto Plà**. RECOMENDAMOS: Coronel **Santiago Sánchez Ripollés**. ¿SABÍAS QUÉ?: Coronel **Emilio Dáneo Palacios**. BIBLIOGRAFÍA: **Alcano**.

Preimpresión:  
Revista de Aeronáutica y Astronáutica  
Impresión:  
Centro Cartográfico y Fotográfico  
del Ejército del Aire

Número normal .....2,10 euros  
Suscripción anual.....18,12 euros  
Suscripción Unión Europea.....38,47 euros  
Suscripción extranjero .....42,08 euros  
IVA incluido (más gastos de envío)

#### SERVICIO HISTÓRICO Y CULTURAL DEL EJÉRCITO DEL AIRE

INSTITUTO DE HISTORIA Y CULTURA  
AERONÁUTICAS  
REVISTA DE AERONÁUTICA  
Y ASTRONÁUTICA

Edita



MINISTERIO  
DE DEFENSA  
SECRETARÍA  
GENERAL  
TÉCNICA

NIPO. 076-10-015-X (edición en papel)  
NIPO. 076-10-016-5 (edición en línea)  
Depósito M-5416-1960 - ISSN 0034 - 7.647

**Director:**.....91 550 3914  
**Redacción:** .....91 550 3921  
.....91 550 3922  
.....91 550 3923  
**Suscripciones  
y Administración:** .....91 550 3925  
.....91 550 3916  
**Fax:** .....91 550 3935

Princesa, 88 bis - 28008 - MADRID  
revistadeaeronautica@ea.mde.es

## NORMAS DE COLABORACIÓN

Pueden colaborar con la Revista de Aeronáutica y Astronáutica toda persona que lo desee, siempre que se atenga a las siguientes normas:

1. Los artículos deben tener relación con la Aeronáutica y la Astronáutica, las Fuerzas Armadas, el espíritu militar y, en general, con todos los temas que puedan ser de interés para los miembros del Ejército del Aire.

2. Tienen que ser originales y escritos especialmente para la Revista, con estilo adecuado para ser publicados en ella.

3. El texto de los trabajos no puede tener una extensión mayor de OCHO folios de 32 líneas cada uno, que equivalen a unas 3.000 palabras. Aunque los gráficos, fotografías, dibujos y anexos que acompañen al artículo no entran en el cómputo de los ocho folios, se publicarán a juicio de la Redacción y según el espacio disponible.

Los trabajos podrán presentarse indistintamente mecanografiados o en soporte informático, adjuntando copia impresa de los mismos.

4. De los gráficos, dibujos y fotografías se utilizarán aquellos que mejor admitan su reproducción.

5. Además del título deberá figurar el nombre del autor, así como su domicilio y teléfono. Si es militar, su empleo y destino.

6. Cuando se empleen acrónimos, siglas o abreviaturas, la primera vez tras indicar su significado completo, se pondrá entre paréntesis el acrónimo, la sigla o abreviatura correspondiente. Al final de todo artículo podrá indicarse, si es el caso, la bibliografía o trabajos consultados.

7. No se mantendrá correspondencia sobre los trabajos, ni se devolverá ningún original recibido.

8. Toda colaboración publicada será remunerada de acuerdo con las tarifas vigentes dictadas al efecto para el Programa Editorial del Ministerio de Defensa.

9. Los trabajos publicados representan exclusivamente la opinión personal de sus colaboradores.

10. Todo trabajo o colaboración se enviará a:

REVISTA DE AERONÁUTICA Y ASTRONÁUTICA  
Redacción, Princesa, 88. 28008 - MADRID

Con objeto de una mejor coordinación de los artículos que se envíen a Revista de Aeronáutica y Astronáutica, a partir de ahora se ruega lo hagan a través de la secretaria de redacción: **mdanbar@ea.mde.es**.

## LIBRERÍAS Y QUIOSCOS DONDE SE PUEDE ADQUIRIR LA REVISTA DE AERONÁUTICA Y ASTRONÁUTICA

En **ASTURIAS**: QUIOSCO JUAN CARLOS (JUAN CARLOS PRIETO). C/ Marqués de Urquijo, 18. (Gijón). En **BARCELONA**: LIBRERÍA AERONÁUTICA L'AEROTECA C/ Monseny, 22. 08012. LIBRERÍA DIDAC (REMEDIOS MAYOR GARRIGA). C/Vilamero, 90. En **BILBAO**: LIBRERÍA CAMARA. C/ Euscalduna, 6. En **LA RIOJA**: LIBRERÍA PARACUELLOS. C/ Muro del Carmen, 2. (Logroño). En **LEÓN**: KIOSKO CAMPO. Capitán Cortés, 12. 24001. En **MURCIA**: REVISTAS MAYOR (Antonio Gomariz). C/ Mayor, 27. (Cartagena). En **ZARAGOZA**: ESTABLECIMIENTOS ALMER. C/ San Juan de la Cruz, 3.



# Editorial

## *Cinco años en Herat*

**C**OMO consecuencia de los compromisos adquiridos en apoyo de la expansión de ISAF por toda la geografía afgana, en febrero de 2005 el Gobierno español aumentó la contribución de nuestras Fuerzas Armadas en las labores de estabilización, reconstrucción y desarrollo de Afganistán, procediendo además a su despliegue desde Kabul a la región oeste del país.

Para el Ejército del Aire, esta decisión trajo consigo un aumento significativo en nuestra participación en las operaciones, no sólo debido al mayor número de personal y medios aéreos desplegados, sino por la naturaleza de las nuevas misiones encomendadas. Entre éstas destacaba la de establecer y liderar la base avanzada de Herat, de uso conjunto italiano y español, que estaba llamada a ser una pieza fundamental para apoyar los esfuerzos de España y del resto de la comunidad internacional en la reconstrucción de esta zona del país.

El Ejército del Aire ya contaba con una amplia experiencia en el teatro de operaciones afgano, fruto de la actuación de sus distintos destacamentos permanentes a lo largo y ancho del mismo desde enero de 2002. Sin embargo, la realización de estas nuevas misiones, en un entorno tan complejo y dinámico como el afgano, planteó la necesidad de enfrentarse a apasionantes y diferentes retos, así como una extraordinaria oportunidad de mostrar nuestra capacidad para conducir operaciones expedicionarias en escenarios de actuación altamente demandantes.

**H**AN pasado ya cinco años desde aquel 18 de mayo en que España asumió el mando de la base avanzada de Herat y muchos han sido los cambios experimentados en la misma hasta la fecha. Hoy constituye la principal base de ISAF en el oeste de Afganistán y una de las más importantes en el teatro de operaciones afgano, desempeñando un papel fundamental en los trabajos realizados por los equipos de reconstrucción provincial de ISAF que operan las provincias occidentales afganas. Además, las actividades aéreas han crecido de forma considerable, y no sólo las relacionadas con las operaciones de ISAF, sino también con la aviación civil, con una cada vez mayor número de compañías aéreas operando de forma regular desde Herat.

Con el fin de contribuir al correcto funcionamiento de la base avanzada de Herat, asegurando el sostenimiento de las operaciones aéreas y apoyando a las unidades españolas y aliadas que operan desde ella, el Ejército del Aire se esfuerza de forma permanente en mejorar e incrementar sus capacidades desplegadas. Del mismo modo, hay que subrayar el apoyo prestado a las autoridades afganas, así como las numerosas actividades de cooperación realizadas para potenciar las capacidades del aeropuerto de Herat.

Pero también debemos resaltar como las operaciones en Herat están influyendo en el futuro de nuestro Ejército del Aire y en su evolución, al impulsar decididamente la implantación plena del concepto de Fuerza Aérea Expedicionaria. Un concepto que persigue la adquisición y consolidación de una adecuada capacidad expedicionaria que nos permita seguir siendo punta de lanza de las Fuerzas Armadas españolas en la acción exterior de nuestra nación, en cualquier tipo de conflicto, situación de riesgo o crisis, allá donde sea necesario.

**S**in embargo, este concepto se basa en la disposición y el compromiso de servicio que asumimos todos los que formamos parte del Ejército del Aire, para actuar dónde y cuándo se nos requiera. Claro ejemplo de ello son los más de cuatro mil miembros de todas nuestras unidades que han formado parte de los sucesivos contingentes que han operado de forma permanente en la base avanzada de Herat y en el destacamento aéreo que desde agosto de 2005 opera en Qala e Naw, trabajando codo con codo con nuestros compañeros de las Fuerzas Armadas y la Guardia Civil y compartiendo con ellos el honor de representar a España, aportando seguridad y estabilidad.

Conscientes de estar contribuyendo activamente al bienestar presente y futuro de los españoles, este personal hace gala de la mejor tradición de los aviadores españoles con su quehacer diario, disponibilidad y entrega, aceptando y asumiendo riesgos y responsabilidades. Hombres y mujeres que reflejan la realidad actual del Ejército del Aire, de los que nos sentimos muy orgullosos, y a los que desde estas líneas queremos reconocer y agradecer su esfuerzo y sacrificio diario lejos de nuestras fronteras.

## ▼ A la espera del JSF, la US Navy adquiere nuevos F-18

**E**l Departamento de Defensa estadounidense ha decidido aprobar la compra de 124 F/A-18E/F (Super Hornet) y EA-18Gs (Growler) adicionales, en un contrato plurianual que incluye una reducción de precio de un 10%. El paquete incluye 66 F/A-18E/F y 58 EA-18Gs lo que incrementará la flota existente en la US Navy hasta un total de 515 F/A-18E/F y 114 EA-18Gs. Esta compra supone para Boeing el aseguramiento de su cadena de producción hasta el año 2015, con la posibilidad de incluir alguna venta adicional por exportación teniendo en cuenta que el avión se encuentra actualmente como candidato en las campañas de India, Japón, Grecia, Dinamarca, Kuwait, Brasil y Canadá. El futuro del programa F-18 viene asociado sin embargo al desarrollo del nuevo F-35 JSF (Joint Strike Fighter) y en particular de las versiones F-35B y F-35C destinadas principalmente al US Marine Corp y la US Navy respectivamente. Ambos pretenden adquirir un total de 680 F-35B/Cs para reemplazar alrededor de 620 F/A-18C/Ds y 120 AV-8B Harriers.



## ▼ EADS se presenta en solitario al concurso KC-X para sustituir la flota de aviones cisternas estadounidenses

**E**ADS North America presentará su oferta en solitario después de la retirada de Northrop Grumman tras la decisión del 20 de abril de participar en el concurso por 35,000M\$ y 170 aviones cisternas del tipo Airbus A-330 a la USAF. Con el concurso ahora en periodo de prórroga de 60 días las propuestas de los dos candidatos Boeing y EADS deben ser presentadas antes del 9 de julio. EADS ha adoptado una postura mucho más agresiva que lo hizo anteriormente con Northrop en la promoción de su A-330 de-

nominado KC-45, en un claro intento de luchar contra Boeing y sus partidarios que han difundido el mensaje de que la Organización Mundial del Comercio, acusa a EADS de malas prácticas por haber recibido subvenciones ilegales de los gobiernos europeos en algunos programas de Airbus (incluyendo el A330). Los promotores del KC-767 NewGen han vestido el avión como un producto totalmente americano en contra del KC-45 que se presenta como una oferta europea no excesivamente limpia. EADS contesta con que sus actividades en América del Norte apoyarían 200.000 empleos en EE.UU. y contribuirían en 11,000 M\$ a la economía de cada año. Si es seleccionada, la compañía llevaría a cabo el montaje de su nuevo avión cisterna en Mobile, Alabama, y posiblemente traslade a este lugar el montaje de las futuras ventas de cargueros A330-200F. La oferta del KC-45 se basa en la experiencia de la empresa en la preparación del A330-200 como KC-30A para la Real Fuerza Aérea australiana. El A330 tiene una capacidad máxima de combustible de 110.000 kg y tiene prevista su entrega y entrada en servicio en Australia a finales de este año, equipados con un nuevo sistema de reabastecimiento diseño completo de EADS en Getafe. El primer prototipo de

KC-45 para la USAF sería desarrollado también en Getafe y las unidades posteriores en los EE.UU. La configuración ofertada es similar a la de los 14 A-330 británicos arrendados en el marco del programa Futuro Avión Cisterna Estratégico (FSTA) por un periodo de 24 años y 20,000M\$. EADS presenta estas circunstancias como una ventaja competitiva y de bajo riesgo sobre la opción de Boeing que presenta un modelo (KC-767 NewGen) con una nueva ala por integrar y un sistema de reabastecimiento por desarrollar, lo que implica riesgo y un margen financiero de contingencias a incluir en la oferta. Por el contrario Airbus espera obtener la certificación civil de su A-330 este verano junto con la certificación de la autoridad militar de España, el INTA para los sistemas específicos de lanza y cesta de reabastecimiento en vuelo. El tamaño del A-330 MRTT le permite volar 500 MN (925 kilómetros) y mantenerse en la estación 5 horas, con una carga de combustible disponible de 60.000 kg capaz de llenar 12 aviones del tipo F-18. Además de los cinco aviones vendidos a Australia, Airbus Military tiene comprometidos otros 23 A-330 MRTT a Arabia Saudita, los Emiratos Árabes Unidos y el Reino Unido. Otras oportunidades de ventas potenciales existen en Eu-



ropa, Asia, Oriente Medio y América del Sur, con perspectivas a corto plazo en la India y Francia. Varias naciones como España dispondrán de la capacidad de reabastecimiento en vuelo para el A400M, que tiene una capacidad de 58.000 kg.

## ▼ Se consolida un pacto entre Alenia Aermacchi, y EADS para ofertar el entrenador M-346 en el programa AEJPT

**E**ADS y Finmeccanica han fortalecido sus relaciones en el sector de cazas de entrenamiento avanzado con el objeto de presentar una candidatura conjunta a las nueve naciones europeas involucradas en el programa AEJPT (Advanced European Jet Pilot Training). La participación del área de Defensa y Seguridad de EADS y Alenia Aermacchi fabricante del M-346 posibilita una oferta única a una solicitud de información de las naciones para el requisito AEJPT que daría una solución global a la formación de futuros pilotos de aviones de combate, con un potencial de venta de 100 aviones, respondiendo según EADS a las expectativas de la Agencia Europea de Defensa y las naciones AEJPT. La oferta incluye también las garantías sobre la calidad del entrenamiento, la interoperabilidad y la asignación geográfica e industrial del reparto de trabajos. El objetivo sería implicar a todas las empresas europeas de los países miembros AEJPT en las actividades de apoyo en servicio y formación en la base de operaciones. EADS, durante varios años promovió su concepto de entrenador supersó-



nico MAKO, que no llegó a pasar de proyecto por falta de acuerdo y financiación entre los países interesados. Los participantes actuales del programa AEJPT son Austria, Bélgica, Finlandia, Francia, Grecia, Italia, Portugal, España y Suecia habiéndose descolgado recientemente Alemania, Holanda y Suiza por intereses diversos. El grupo multinacional responsable de la gestión del programa tiene previsto la firma de un contrato a principios de 2014 y alcanzar la plena capacidad operativa alrededor de 2018-2020. BAE Systems también ha presentado una respuesta a la solicitud de información, centrada en un desarrollo de su Hawk 128, que entra en servicio en la RAF en estas fechas. En este contexto, la Base de Talavera la Real en Badajoz es uno de los candidatos para la sede del "Euro-training", donde se llevaría a cabo la formación de los pilotos de combate de 9 países europeos y en el año 2007 el Ejército del Aire y la empresa multinacional EADS CASA ya firmaron un convenio para ofertar la TEFS (Talavera European Fighter School) y empezar a captar pilotos de otros países que se entrenarían en la escuela existente con la intención de estar en posición de ventaja en el año 2015, cuando se decidan las bases

que participarán en el Euro-training. Suecia puede ofrecer tres posibles emplazamientos (las bases aéreas de Luleå, Östersund y Söderhamn), Grecia dos (Kalamata y posiblemente Araxos). Finlandia (con Kauhava), Portugal (Beja), Francia (Cazaux) e Italia (Lecce), con una base candidata cada una, cierran la relación de las posibles ofertas. Hay que tener en cuenta que el proceso de formación de un piloto, desde que entra en la academia hasta que recibe sus últimas clases ya en su unidad operativa de destino, puede costar más de seis millones de euros. Para contextualizar esta cantidad, hay que tener en cuenta que enviar un piloto a la base norteamericana de Texas durante un solo curso cuesta del orden de un millón, y una hora de vuelo de un F-18 puede suponer unos 5.000 euros.

## ▼ Emiratos podría financiar un nuevo desarrollo del "Rafale"

**E**miratos Árabes Unidos y Francia discuten la posibilidad de llevar a cabo un desarrollo conjunto de nuevas capacidades del caza Rafale, un nuevo avión que cumpliría sobradamente los requisitos de este país y permitiría a su industria participar en un proyecto tecnológico de última generación. Los sistemas candidatos de mejora son el radar de barrido electrónico, un sensor frontal optrónico, una nueva suite de guerra electrónica y un incremento de empuje en el motor pasando de las 7,5 Tm que actualmente tiene el M-88 a 9 Tm que situaría este motor en el segmento de los motores de aviones de nueva generación. La estrategia de Francia sería encontrar un país lanzador para la exportación de su caza Rafale, que compite actualmente en diferentes mercados como India, Brasil, Kuwait y Libia y como compensación París podría recomprar los Mirage 2000-9 de Emiratos que trasladaría a su Fuerza Aérea cambiándolos por los Mirage 2000-5 que pondría en el mercado de segunda mano. La exportación del Rafale es un factor esencial para Francia para poder financiar el





desarrollo de nuevas capacidades, mantener las capacidades existentes en la industria y ostentar un puesto competitivo en el mercado internacional de aviones de caza. Emiratos tiene ya acreditado el desarrollo conjunto de proyectos ambiciosos en el segmento de aviación como fue la compra y desarrollo del más avanzado F-16 Bloque 60 a Lockheed Martin, añadiendo al diseño un nuevo radar de barrido electrónico, un nuevo motor y sistema de guerra electrónica, nueva aviónica y los tanques integrados en el fuselaje. Con Francia, Emiratos fue quien financió el desarrollo del nuevo pod designador de objetivos FLIR-Laser "Damo-cles" para el Mirage 2000-9 y que Francia ha incorporado en sus Mirage 2000D y Rafale F3. Las relaciones de este país árabe con Francia tienen una larga tradición y en los últimos años cabe destacar la compra de tres aviones Airbus A-330 en configuración cisterna-transporte, la compra del carro de combate "Leclerc" siendo su único cliente internacional y la apertura de una base naval francesa en Abu Dhabi como anclaje de su poder aeronaval en una zona de probado interés estratégico.

## ▼ El segundo A400M realiza su primer vuelo

**E**l segundo avión de transporte militar y de misión A400M de Airbus Military realizó el 8 de abril su primer vuelo. Conocido como MSN2, el aparato despegó del aeropuerto de Sevilla a las 15.15 horas con un peso de 128 toneladas y aterrizó también en Sevilla cuatro horas y 50 minutos después. Tras el aterrizaje, confirmaron que el avión y sus cuatro mo-



tores turbopropulsados Europrop International TP400D tuvieron el funcionamiento esperado. El MSN2 se une al MSN1, que ahora tiene su base de operaciones en Toulouse y que ya ha completado 66 horas y media de vuelo a lo largo de 15 vuelos.

Es el segundo de los cinco aparatos que realizarán las 3.700 horas de vuelo del programa de ensayos en vuelo que precederán a la primera entrega a cliente. Hasta ahora se han contratado 184 unidades de A400M por parte de Alemania, Bélgica, España, Francia, Luxemburgo, Malasia, Reino Unido y Turquía.

## ▼ A pesar de los problemas, la USAF mantiene íntegro su apoyo al F-35 Joint Strike Fighter

**A** pesar del incremento de coste, las demoras en calendario y los problemas técnicos, la USAF no contempla alternativas a la compra de los 1763 nuevos cazas F-35 "Lightning II". La Fuerza Aérea ha desechado la compra de nuevos F-16 o la extensión de vida de algunas unidades por encima de las 8000 h/v para cubrir una falta de capacidad en los próximos años, manteniendo su

intención de retirar a corto plazo 250 cazas para pagar la factura del F-35. El año pasado los planes contemplaban la puesta en servicio de 24 aviones F-35A que equiparían el primer escuadrón operativo en el 2013. Con los nuevos retrasos del programa este calendario se ha desplazado al 2015 y la producción en serie no conseguirá su ritmo óptimo de 80 unidades año hasta el 2016. El coste es otro factor que la USAF deberá tener en cuenta a la hora de fijar su nivel de ambición teniendo en cuenta que hace diez años el precio de un F-35 estaba previsto en 80M\$, ligeramente superior al de un F-16 de última generación y actualmente los precios del avión superan los 131M\$ de acuerdo con la auditoría llevada a cabo por la GAO (Govern-

ment Accountability Office). Uno de los riesgos que precisamente la GAO ha resalta-do en su informe es el de lanzar la producción del avión sin haber completado la integración de la aviónica embarcada. En el 2014 cuando la completa integración de los sistemas del avión llegue a su fin, la USAF tendrá volando 307 aviones y los costes de renovación de esta flota en el caso de modificaciones mayores pueden ser muy costosos y requerir un largo periodo de tiempo, conviviendo diferentes configuraciones en servicio con el consiguiente efecto pernicioso en las operaciones, el sostenimiento y la seguridad de la flota.

## ▼ Rusia demuestra un nuevo radar en el Mig-35 para ofertarlo en la India

**U**n prototipo de MiG-35, el nuevo MiG-29 que Rusia presenta en la competición de India, ha volado recientemente con un radar de barrido electrónico y demostrado su capacidad para el guiado de un misil del tipo R-77/AA-12 Adder. Existen dos prototipos de este avión que compiten junto a otros cinco candidatos en el programa





MMCA (Medium Multi-Role Combat Aircraft) para dotar a la Fuerza Aérea india de 126 cazas multimisión de nueva generación. El programa valorado en más de 10,000M\$ concentra los esfuerzos del resto de fabricantes de cazas del mundo: Boeing F/A-18 E/F, Dassault Rafale, Eurofighter Typhoon, Lockheed Martin F-16I y Saab Gripen NG. Rusia oferta su MiG-35, una versión modernizada del MiG-29 "Fulcrum" con un nuevo radar Phazotron Zhuk-AE AESA asociado a un nuevo misil derivado del R-77 (Amraamsky) con capacidad para acometer blancos de forma autónoma hasta 68 NM. Como parte de la oferta se incluye el montaje de los aviones en la India así como la transferencia de tecnología asociada al radar y su empleo en el avión de caza ligero (Light Combat Aircraft) que desarrolla la India para sustituir su flota de ancianos MiG-29s.

### Un uso combinado de los nuevos F-15 y F-22 mejorará su eficacia

Los viejos F-15C Golden Eagle, modernizados con

el nuevo radar de barrido electrónico y largo alcance complementarán las capacidades del F-22, volando de



forma combinada y permitiendo al F-22 operar en escenarios hostiles de forma discreta, aprovechando al máximo su baja observabilidad para alcanzar objetivos defendidos, mientras los F-15s haciendo uso de su nueva capacidad de detección y su gran autonomía proveerán la cobertura necesaria hasta completar la misión. Serán las unidades de la Air National Guard las primeras en dotarse del nuevo radar AESA (Active Electronically Scanned Array) APG-63(V)3 y su misión va a extenderse también a la defensa antimisil balístico dadas las caracte-

rísticas del nuevo radar para detectar y seguir blancos de pequeño tamaño, así como a la vigilancia y ataque elec-

trónico, dada la capacidad del nuevo radar de ser utilizado como sensor y como



perturbador selectivo de otros emisores. La USAF y la Air National Guard operan actualmente 330 F-15Cs, aunque no está decidido si la modernización alcanzará la totalidad de esta flota.

### Argelia recibirá 16 Su-30 adicionales antes de final de año

Argelia recibirá antes de final de año 16 aviones de combate Sukhoi Su-30MKA "Flanker" como resultado del acuerdo firmado con Rusia por un valor cercano a los 1000M\$. El acuerdo es consecuencia de la decisión alcanzada con la compra fallida en 2008 de 24 aviones MiG-29 que fueron devueltos al fabricante por problemas de calidad, al ser considerados por Argelia aviones de segunda mano modernizados en lugar de aviones nuevos y finalmente recomprados por la Fuerza Aérea rusa después de un largo contencioso que puso en peligro las relaciones de Rusia con uno de sus principales clientes. En paralelo, Argelia había adquirido en 2006 hasta 28 cazas su-30MKA a los que se sumarán estas 16 nuevas unidades.



## Breves

❖ **Boeing** ha tomado la decisión de aumentar la cadencia de producción de los aviones de la familia 737 a partir del año 2012 situándola en 34 aviones por mes. En la actualidad se están entregando a razón de 31,5 aviones 737 por mes. La decisión está directamente relacionada con los datos recogidos por IATA y mencionados en estas mismas páginas, en el sentido de que la recuperación de la industria del transporte aéreo ya está en marcha, incluso con un ritmo mejor del esperado en un principio. De hecho Boeing estima que la gran mayor parte de las compañías aéreas tendrán beneficios en 2011.

❖ En la misma línea de Boeing, **Airbus** se está planteando la posibilidad de aumentar la cadencia de producción de los aviones de su familia SA (Single Aisle) más allá de lo anunciado el pasado mes de marzo. La nueva cifra sería de 38 aviones por mes frente a los 36 entonces mencionados. Mientras tanto la firma europea se mueve en el sentido de ofrecer a los clientes mejoras para aumentar la eficiencia y rentabilidad de sus A318, A319, A320 y A321 y en ese sentido figura la inclusión de los winglets apodados "sharklets" por Airbus que se incorporarán a los A321 de producción en 2012. Fuentes de Airbus indican que para el A321 supondrán una reducción del 3,5% en el consumo de combustible. Sin embargo Airbus probablemente va a posponer la fecha de decisión sobre la remotorización de los aviones SA que allá por febrero se estimaba para los días de Farnborough 2010 y ahora se ha desplazado hasta fin de este año.

❖ CFM International, la joint venture de **General Electric** y **SNECMA** ha dado a conocer que el desarrollo de su demostrador tecnológico LEAP-X, ahora en su versión 1C, avanza sin problemas dignos de mención y está en la segunda fase del desarrollo de su generador de gas que ha debido concluir a finales del pasado mes de mayo. CFM International ha aprovechado esas favorables circunstancias para mandar un mensaje a Boeing y Airbus recordando que del demostrador LEAP-X se puede

## IATA: recuperación y cenizas volcánicas

Los datos de tráfico aéreo correspondientes al mes de marzo pasado permitieron a IATA, International Air Transport Association, afirmar que se está por fin registrando un afianzamiento al alza de la demanda de plazas. A modo de resumen IATA indicó que el tráfico regular de pasajeros en marzo de 2010 superó en un 10,3% al movimiento registrado en marzo de 2009, fecha que la Asociación identifica con el momento más agudo de la actual crisis. Especialmente significada fue la cifra de la demanda del transporte aéreo de carga, que creció nada menos que un 28,1% frente a ese mes de referencia negativa. La IATA se congratuló además de que las cifras de aumento fueran importantes con relación al propio mes de febrero de este año, cifradas en un 9% y un 26,3% respectivamente para movimientos de pasajeros y de carga.

La profundidad de la crisis ha sido tal que a pesar de esas

inapelables cifras positivas el transporte aéreo está aún por debajo de los guarismos de 2008. Por ello el director general de IATA, Giovanni Bisignani, se ha pronunciado en contra de los excesos de optimismo afirmando que la crisis todavía no ha concluido, aunque las previsiones de crecimiento revisadas al alza expresadas recientemente por el Fondo Monetario Internacional, alimentan un optimismo que, bien es cierto, se ha visto ensombrecido por la naturaleza desatada en forma de erupción volcánica.

En efecto, las cifras de crecimiento de abril van a verse afectadas de manera importante por la erupción del volcán islandés de enrevesado nombre. IATA lamenta que ese desafortunado acontecimiento haya venido a afectar fundamentalmente al transporte en el Viejo Continente, precisamente en el que en las estadísticas antes mencionadas presentan las menores cifras de crecimiento y, por consiguiente, está saliendo de la crisis con más dificultades. Como era de prever, el problema de las cenizas volcánicas está resultando largo y delicado. IATA ha vuelto a arremeter en mayo con redo-

blada dureza contra la gestión del problema en Europa coincidiendo con las nuevas oleadas de emisiones de ese indeseado material arrojadas al aire.

La escenificación de la nueva reprimenda de IATA llegó en una extensa nota de prensa fechada el pasado 18 de mayo bajo el epígrafe "IATA Blasts Europe's Handling of the Volcanic Ash Crisis" (IATA reprueba la gestión europea de la crisis de las cenizas volcánicas), que demandaba de los Gobiernos europeos y los gestores de los servicios de navegación aérea que pusieran en marcha procedimientos más fiables para identificar las zonas del espacio aéreo contaminadas por cenizas después de constatar que el día precedente se habían cancelado un millar de vuelos con origen o destino en Europa.

Ese comunicado de prensa, que como viene siendo habitual transcribía largos párrafos de declaraciones atribuidas a Giovanni Bisignani, afirmaba categóricamente que "el actual sistema europeo para decidir sobre los cierres del espacio aéreo no funciona" aunque a posteriori reconocía que se había realizado algún avance en



Lufthansa recibió su primer A380-800 en Hamburgo el 19 de mayo pasado. -Lufthansa-



las actividades del VAAC, Volcanic Ash Advisory Centre, en cuanto a la precisión de sus herramientas informáticas de predicción. “[...] sus modelos teóricos aún se fundamentan en información unidimensional para tomar decisiones sobre un problema cuatridimensional”. Y continuó “los números muestran que el procedimiento actual es deficiente. Más de 200.000 vuelos han operado en zonas del espacio aéreo europeo identificadas por el VAAC como potencialmente contaminadas por cenizas y ninguno de los aviones ha reportado presencia significativa de ellas, tal como se ha verificado en las subsiguientes inspecciones de avión y motores”.

Biagnani alabó “algunas excepciones” que han tenido éxito. “Francia ha conseguido mantener su espacio aéreo abierto combinando con éxito los datos del VAAC con la experiencia en operaciones reales para determinar con más precisión las zonas seguras” y, en particular, se refirió a los procedimientos aplicados en Estados Unidos, país que cuenta con cierta experiencia en ese tipo de problema.

## ▼ Avanzan los ensayos del 787

El programa de ensayos de certificación del Boeing 787 se está desarrollando rodeado de una cierta parquedad de información acerca del cumplimiento con el calendario previsto. Aunque algún medio especializado ha hablado de indicios de posibles retrasos, los comunicados difundidos por Boeing se limitan a reseñar los hitos que se van cumpliendo y, a lo sumo, recuerdan los plazos de entrega previstos sin más precisiones.

En el momento de redactar estas páginas son cuatro los prototipos 787 que están en



El prototipo 787 ZA003 sometido a ensayos de baja temperatura en el McKinley Climatic Laboratory sito en la base Eglin (Florida). -Boeing-

vuelo, todos ellos equipados con motores Rolls-Royce Trent 1000. Muy pronto tras el vuelo del primer prototipo ZA001 el 15 de diciembre último, fue al aire el prototipo ZA002 sólo una semana exacta más tarde. El tercer prototipo que ha volado ha sido el ZA004 cuyo vuelo inaugural se desarrolló el 24 de febrero y el cuarto y último que se ha incorporado a la experimentación en vuelo hasta la fecha ha sido el ZA003, lo que sucedió el 14 de marzo, precisamente éste es el prototipo provisto de parte del acondicionamiento interior. El 12 de mayo comenzaron los rodajes de motor en tierra del prototipo ZA005, el primero de los dos que están equipados con motores General Electric GEnx-1B, cuyo primer vuelo está previsto para este mes de junio.

La lista de los ensayos más destacados llevados a cabo hasta la fecha comienza con la realización de las primeras pérdidas a finales de enero pasado que, de acuerdo con las declaraciones de los pilotos, mostraron un comportamiento del avión según lo calculado y “sin sorpresas”.

Como es sabido los ensayos de certificación se desarrollan en cualquier programa aeronáutico tanto en tierra como en vuelo. Y fue precisamente en tierra donde tuvo lugar el si-

guiente hito destacado cuando el 28 de marzo se completaron los ensayos a carga última del ala, siempre espectaculares por la gran deformación que adoptan las alas en esos casos. En el 787 el extremo del ala se desplazó hacia arriba unos 7,6 m. Los resultados obtenidos fueron calificados de entrada como un éxito si bien se indicó que, como siempre sucede en estos casos, el análisis de los resultados lleva un tiempo y sólo concluido este se puede asegurar sin dudas que son positivos al 100%. Esta confirmación llegó de manera oficial el 7 de abril siguiente.

El último de los ensayos significativos por el momento ha sido llevado a cabo sobre el prototipo ZA003 en la segunda quincena de abril en el McKinley Climatic Laboratory, sito en la base Eglin de la USAF en Florida. El ZA003 fue sometido a temperaturas que cubrieron desde +46°C hasta -43°C. Básicamente este tipo de ensayos en temperaturas extremas consisten en que una vez estabilizado el avión a la temperatura seleccionada se procede a aplicar los procedimientos previstos en su manual de mantenimiento para despacharlo y operar a continuación comprobando que todos los sistemas funcionan correctamente.

## Breves

derivar un motor muy adecuado para la remotorización de los aviones de las familias 737 de Boeing y Single Aisle de Airbus. Esa joint venture afirma que su propuesta supera al motor PW1000G de Pratt & Whitney porque “emplea un generador de gas de tecnología avanzada”. En ese sentido tal parece que Airbus habría renunciado ya a su exigencia de que un motor “geared fan” -el caso del PW1000G- para la familia Single Aisle debería estar bajo el marchamo de International Aero Engines, IAE.

♦ El Departamento de Transportes estadounidense ha creado un comité asesor que en el plazo del orden de un año deberá analizar el futuro de la Aviación y proponer recomendaciones para que la competitividad y la capacidad de la Industria Aero-náutica estadounidense se mantenga. Entre los 19 miembros de ese comité asesor figuran los presidentes de las compañías United Air Lines, JetBlue Airways, Republic Airways Holdings y UPS Airlines y el VP de Desarrollo de Boeing.

♦ El nuevo Gobierno británico ha hecho saber que se propone cancelar la construcción de la tercera pista del londinense aeropuerto de Heathrow, así como ha declarado su negativa a aumentar el número de pistas en los también londinenses aeropuertos de Gatwick y Stansted. Esas medidas se enmarcan en un intento de llevar a cabo una política de bajas emisiones de dióxido de carbono y desarrollo ecológico. La medida ha sido acogida con disimulada contrariedad por BAA y British Airways. La primera ha declarado que “trabaja con el nuevo Gobierno para asegurar que su política aeroportuaria permita conservar las importantes conexiones internacionales de las que el empleo y la competitividad futura del Reino Unido dependen”. British Airways ha dicho que sigue considerando que “una tercera pista en Heathrow aportaría sustanciales beneficios económicos para el Reino Unido en su conjunto”, en su opinión el nuevo Gobierno “conoce bien nuestra opinión pero ha tomado una postura distinta”.



## ▼ Primer torpedo lanzado desde un C-295

**A**irbus Military realizó con éxito el lanzamiento por primera vez de un torpedo desde un C-295 versión patrulla marítima (MPA). Este hecho representa un importante hito en el desarrollo de la ca-

pacidad antisubmarina (ASW), detección de contaminación marina, así como misiones de defensa.

Hasta la fecha, han sido vendidos un total de ochenta y dos C-295 a doce operadores, y nueve países han contratado 47 CN235/CN295 MPA, lo que demuestra las capacidades y la eficacia de las plataformas de Airbus Military (AM) para misiones de patrulla marítima.

El C-295 posee las caracte-

rísticas exclusivas (EZZ), detección de contaminación marina, así como misiones de defensa. La arquitectura flexible y el uso de equipos de tecnología dual civil/militar aseguran el cumplimiento de las misiones tácticas más demandadas, así como la operación según las normas civiles más recientes.

Un Sistema Integrado de Datos de Motor y Avisos (IEDS) gestiona los parámetros de la planta de potencia y

LCD (Liquid Cristal Display) de 6 x 8 pulgadas. La arquitectura flexible y el uso de equipos de tecnología dual civil/militar aseguran el cumplimiento de las misiones tácticas más demandadas, así como la operación según las normas civiles más recientes.

Un Sistema Integrado de Datos de Motor y Avisos (IEDS) gestiona los parámetros de la planta de potencia y LCD (Liquid Cristal Display) de 6 x 8 pulgadas. La arquitectura flexible y el uso de equipos de tecnología dual civil/militar aseguran el cumplimiento de las misiones tácticas más demandadas, así como la operación según las normas civiles más recientes.

El simulador de vuelo para el avión de transporte C295. Este dispositivo de entrenamiento llegó a Sevilla a finales de febrero procedente de Canadá, donde ha sido desarrollado por Canadian Aviation Electronics (CAE). Tras el proceso de instalación, que ha durado varias semanas, en abril comenzaron a realizarse las pruebas funcionales a las que se someterá al simulador durante tres meses. El personal de estas nuevas instalaciones verificará previamente en el nuevo simulador C295 los perfiles de vuelo que forman parte de los cursos de adiestramiento para, posteriormente, abrir sus puertas a los clientes compradores de este aparato que deseen que sus tripulaciones reciban formación específica para el pilotaje de este avión.

La duración de los cursos varía en función de las diferentes configuraciones de vuelo en las que el cliente desee que sus tripulaciones reciban formación. "Un adiestramiento estándar requerirá alrededor de dos meses en los que se impartirán conocimientos teóricos y prácticos. El simulador de vuelo para el avión de transporte CN235 que se encuentra en la actualidad en funcionamiento en el Centro de Instrucción de Airbus Military en San Pablo Norte será trasladado a este nuevo centro durante el verano, habiendo finalizado su instalación al término de dicha estación.

La instalación del simulador de vuelo para el A400M de Airbus Military está prevista para unos meses antes de la primera entrega a cliente, que tendrá lugar tres años después del primer vuelo de este aparato, que se realizó el 11 de diciembre de 2009.

El centro de instrucción cuenta con otras tres bahías o espacios en los que se podrán instalar en el futuro hasta



pacidad antisubmarina (ASW) del C-295 y la entrada de Airbus Military en el mercado de los aviones de guerra antisubmarina, dominado actualmente por el veterano P-3 Orión.

El C-295 MPA/ASW incorpora dos pilones bajo las alas para la instalación de torpedos y otras cargas externas. También incorpora un SMS (Store Management System) integrado con el sistema táctico FITS (Fully Integrated Tactical System), para controlar el despliegue de sonoboyas encargadas de la detección de submarinos y su ataque con torpedos.

El C-295 MPA tiene una autonomía de vuelo por encima de las once horas y se usa para una amplia variedad de misiones: Búsqueda y Rescate (SAR), control de la zona eco-

terísticas básicas del EADS CASA CN-235, con mayor capacidad y alcance y una nueva planta de potencia que posibilita un 50% más de carga con alcances similares. La longitud total de la cabina de carga se ha aumentado en 3 metros, llegando a los 12,70 m. Puede transportar hasta 71 soldados, 5 plataformas estándar de 88 x 108 pulgadas ó 24 camillas para evacuación de heridos. Tiene unas excelentes características de vuelo a baja cota para las penetraciones tácticas. Su carga de pago máxima es de más de 9 toneladas y la velocidad máxima de crucero es de 260 kt (480 km/h).

Está equipado con un avanzado sistema integrado de aviónica, con presentación de datos en cuatro pantallas

combustible, presenta un sistema de aviso de fallos que se visualiza en dos pantallas de cristal líquido, y monitoriza y registra diversos parámetros de operación para optimizar el mantenimiento de los motores turbohélices Pratt & Whitney Canadá PW 127G).

## ▼ Airbus Military recibe en Sevilla el simulador de C-295

**E**l centro de instrucción de Airbus Military, cuya construcción finalizará próximamente y que se encuentra en las instalaciones de la empresa en San Pablo Sur en Sevilla, ya dispone del nuevo si-



tres simuladores de vuelo adicionales a los ya mencionados para A400M, C295 y CN235.

## ▼ Francia adquiere ocho CN-235 adicionales

**E**l ministro de Defensa de Francia y Airbus Military han firmado un contrato para la adquisición de ocho aviones CN235-300 para la Fuerza Aérea Francesa.

La primera entrega de los recién encargados CN235 se realizará a mediados del próximo año. Estos aviones están llamados a reemplazar a parte de la envejecida flota de C160 Transall en las misiones de transporte con cargas no superiores a las seis toneladas.

Estos aparatos se unirán a los 19 CN235-200 de los que ya dispone la Fuerza Aérea Francesa. Contribuirán al desarrollo de misiones de transporte ligero, logísticas y de entrenamiento de tropas paracaidistas. Tres aviones CN235 con base en Fort de France (en el Caribe francés) realizaron recientemente una notable cooperación en las actuaciones de ayuda a Haití.

Este contrato demuestra de nuevo la calidad de los productos de la compañía para satisfacer las necesidades más variadas de transporte estratégico y táctico.

128 clientes y naciones han adquirido hasta la fecha más de 800 aparatos de transporte medio y ligero de Airbus Military. De éstos, 645 se encuentran en servicio en 57 países distintos en los que operan para misiones tanto militares como cívicas y humanitarias.

Airbus Military se encargará del mantenimiento de los nuevos aparatos mediante el acuerdo de servicio completo de apoyo logístico (FISS, Full In Service Support).



Capaz de transportar hasta seis toneladas de carga útil y con una velocidad de crucero máxima de 240 nudos (450 km/h), el CN235 puede despegar y aterrizar en pistas cortas, de superficie blanda y mal preparadas gracias a sus características de despegue, y aterrizaje en corto (STOL, Short Take Off and Landing) y a su potente tren de aterrizaje con neumáticos tándem de baja presión. Sus excelentes cualidades de manejo, su alta maniobrabilidad y sus motores de respuesta rápida (dos General Electric CT7-9CE-3 de 1.750 CV) permiten la realización de operaciones críticas a muy baja altitud de forma segura.

La notable fiabilidad y el bajo coste de operación del CN235 convierten este avión en el que cuenta con los costes de ciclo de vida más bajos de su clase.

## ▼ El Rey visita la factoría de Eurocopter España en Albacete

**D**on Juan Carlos ha visitado oficialmente por vez primera la sede de Eurocopter España en un acto en el que estuvo acompañado por el presidente del Grupo Eurocopter, Lutz Bertling, y el consejero

delegado de Eurocopter España, Juan Carlos Martínez Saiz. Al acto también asistieron el presidente de Castilla La Mancha, José M<sup>a</sup> Barreda, el presidente de las Cortes de esa comunidad autónoma, Francisco Pardo y la alcaldesa de Albacete, Carmen Oliver, entre otras autoridades.

Su Majestad recorrió prácticamente todas las instalaciones de la factoría, único centro de fabricación de helicópteros en nuestro país, que, diseñada con el más alto nivel tecnológico de Europa, está ubicada en un terreno de 150.000 metros cuadrados con un área de producción techada de 45.000 metros cuadrados, que alberga los hangares para los EC135, NH90,

Tigre y los destinados a aerestructuras y mantenimiento industrial.

Eurocopter es el principal contratista de programas de helicópteros en España, en sus instalaciones, con una plantilla de 600 empleados, se realiza la producción de los fuselajes traseros con materiales compuestos del EC135 y del Tigre, de los fuselajes delanteros del NH90 y la línea de montaje final del EC135, de los Tigre HAD españoles y los NH90 para el Ministerio de Defensa. Eurocopter España desarrolla actividades de ingeniería, fabricación, modernización, entrega y apoyo logístico, con total responsabilidad de comercialización, dirección de programas y soporte.







Durante la visita Lutz Berling declaró: «Es para mí un honor recibir a Su Majestad Don Juan Carlos I y a las autoridades de Castilla La Mancha en nuestra factoría de Albacete. A finales de 2005 decidimos la construcción de esta planta que fue inaugurada a principios de 2007 a fin de ofrecer el mejor servicio a nuestros clientes en España, con quienes mantenemos una larga y mutua relación de beneficios. Como parte integrante de Eurocopter, la factoría de Albacete es uno de los más modernos centros de excelencia en nuestro Grupo y aporta una contribución esencial a nuestro éxito en el mercado global.»

## ▼ Indra desarrolla un helicóptero no tripulado para la Armada

Indra, con el apoyo Ministerio de Industria, Comercio y Turismo y con el seguimiento del Ministerio de Defensa, ha puesto en marcha un proyecto de I+D para desarrollar un Sistema de Aeronaves no Tripuladas (UAS) de ala rotatoria y aplicación dual, tanto en el ámbito civil como en el de la defensa. El sistema estará listo para su comercialización en 2012 y será capaz de responder a las necesidades derivadas de las operaciones navales de cualquier Armada.

El sistema denominado Pelicano estará preparado para operar las 24 horas del día durante periodos prolongados de hasta un mes. Su diseño ha sido pensado inicialmente para desempeñar misiones de vigilancia, control del tráfico marítimo, control de fronteras y apoyo en operaciones de rescate. Sin embargo, una vez la normativa permita que aeronaves tripuladas y no tripuladas com-

partan espacio aéreo, el sistema Pelicano podrá desempeñar otras funciones, como, por ejemplo, dar apoyo en situaciones de emergencias o vigilar infraestructuras.

Respecto a su posible empleo en buques de una Armada, la capacidad de despegue y aterrizaje vertical automático y de precisión (AVTOL) y el tamaño mediano de estos helicópteros (3,3 m. de diámetro de pala y unos 200 Kg de peso máximo al despegue) los convierte en la solución perfecta. También se adapta a las necesidades de los Ejércitos de Tierra y Fuerzas de Seguridad.

El sistema se compone de entre tres o cuatro helicópteros y una estación de control completamente interoperable, que

rá un enlace de comunicaciones seguro con suficiente ancho de banda.

El sistema Pelicano podrá integrarse completamente con el sistema de mando de los buques, de modo que se convertirá en una extensión del resto de radares y sensores embarcados.

El sistema de misión del Pelicano incluye elementos de inserción en espacio aéreo como el transpondedor IFF, y también estará preparado para que pueda incorporar un radar ligero, así como sistemas de inteligencia electrónica y sensores de detección de amenazas químicas, bacteriológicas, radioactivas y nucleares (NRBQ).

Indra ha liderado con éxito,



recibirá la información recogida desde el aire en tiempo real. La solución se basa en un helicóptero táctico que tiene un radio de operación de 100 km, pudiendo volar a 3.600 m. de altura. Para su desarrollo, Indra ha alcanzado un acuerdo con la compañía sueca Cybaero y utilizará como base la plataforma APID60, actualmente en vuelo.

Indra construirá alrededor de esta plataforma, un completo sistema de misión, que incorporará sensores electro-ópticos de visión diurna e infrarroja, capaces de tomar imágenes de muy alta resolución a gran altura, así como un completo segmento terrestre que controla el helicóptero y que recibe en tiempo real las imágenes. Asimismo, habilita-

junto a EADS, la puesta en servicio del primer sistema de UAVs tácticos que el Ejército Español ha utilizado en un escenario de operaciones real. (PASI, Plataforma Autónoma Sensorizada de Inteligencia), basado en el UAV Searcher MK III. La compañía también ha desarrollado un sistema táctico basado en aeronaves de ala fija, denominado Albatros, y el sistema de mini-UAVs Mantis.

Dentro del programa Atlante que desarrolla un sistema de UAV táctico de largo alcance, liderado por EADS, Indra desarrolla los sistemas de comunicaciones, los sensores electro-ópticos, el identificador (IFF), el localizador y el software de explotación de imágenes.

También trabaja, Junto con

EADS y Thales, en el diseño del radar AURA, destinado a ser embarcado en UAVs de tipo estratégico. Además está desarrollando el radar HORUS, para ser embarcado tanto a bordo de helicópteros como de aeronaves no tripuladas.

Por otro lado, Indra participa en el proyecto europeo MIDCAS que busca desarrollar un sistema 'Sense & Avoid', que permita a un UAV ver y evitar a otras aeronaves de forma automática en un espacio aéreo civil compartido. En 2010 Indra ha ganado un contrato con la Agencia Espacial Europea, en colaboración con la Agencia Europea de Defensa, para estudiar la viabilidad de operar UAVs en un espacio aéreo compartido con aeronaves civiles utilizando sistemas de comunicación vía satélite.

## ▼ Airbus Military finaliza las pruebas en vuelo para la certificación del sistema de cesta y manguera

Airbus Military ha finalizado todas las pruebas en vuelo requeridas para la certificación diurna del nuevo sistema de reabastecimiento en vuelo con cesta y manguera sobre avión cisterna y de transporte A330 MRTT (Multi Role Tanker Transport) esto supone un paso adelante hacia la certificación militar del sistema por el INTA este verano.

El A330 MRTT dispone de dos contenedores bajo las alas para albergar las mangueras y cestas. Las pruebas cubren toda la envolvente de vuelo requerida para certificar las cualidades de manejo del avión con la manguera y cesta desplegada, e incluye un amplio



rango de maniobras en vuelo libre y con dos aviones EF-18 del Ejército del Aire Español recibiendo combustible.

Las pruebas en vuelo con el sistema ARBS (Aerial Refueling Boom System) están desarrollándose con éxito y se tiene previsto finalizarlas en breve. La entrega del primer A330 MRTT A la Fuerza Aérea Australiana está prevista para finales de este año.

El A330 MRTT de Airbus Military es el transporte cisterna multimisión más avanzado que existe actualmente. Su gran capacidad básica de 111.000 kgs de combustible, que retiene de la gama comercial A330-220 de la que procede, permite al A330 MRTT sobresalir en misiones de reabastecimiento en vuelo sin necesidad de tanques de combustible adicionales. El A330 MRTT se ofrece con una elección de probados sistemas de reabastecimiento en vuelo, incluyendo un avanzado sistema de boom (ARBS) o pértiga de reabastecimiento en vuelo y/o dos "pods" con manguera y cesta en el ala y/o una unidad de reabastecimiento en el fuselaje.

Gracias a un fuselaje muy ancho, el A330 MRTT también

puede utilizarse como avión de transporte exclusivamente, que puede acomodar hasta a 380 pasajeros o una carga de hasta 45 toneladas. También se puede convertir fácilmente para acomodar hasta 130 camillas para misiones de Evacuación Médica (MEDEVAC).

El ARBS es el sistema de reabastecimiento en vuelo más avanzado existente en la actualidad. Localizado debajo del fuselaje posterior del avión, es controlado remotamente desde una consola en la cabina, donde un operador usa un moderno sistema de visión en dos y tres dimensiones. Esto permite una operación más segura y una carga de trabajo menor para el operador, mientras permite a la tripulación del avión cisterna acercarlo al avión receptor. El boom está equipado con un sistema de control por señales eléctricas "fly by wire" único en su clase y que ha demostrado cualidades de manejo sobresalientes a través de toda la envolvente del avión.

El reabastecimiento puede ser realizado a una altitud de hasta 35.000 pies a velocidades de crucero entre los 180 y 325 nudos, todo tiempo y día y

noche, gracias, entre otras cosas a sus sistemas de luces y visión estereoscópica. El flujo de transferencia de combustible es de hasta 1.200 galones (US) por minuto a 50 psi, lo que reduce considerablemente el tiempo de operación de la transferencia de combustible.

## ▼ GMV crea una filial en Alemania

**G**MV, multinacional tecnológica española, ha abierto una filial de la compañía en Alemania, continuando así su proyecto de expansión a nivel internacional. Esta nueva filial, cuya sede está ubicada en Darmstadt, permitirá mejorar el nivel de cooperación con sus clientes de referencia en Alemania, ESOC (Centro de Operaciones de la Agencia Europea del Espacio) y EUMETSAT (Organización Europea para la Explotación de Satélites Meteorológicos), así como conocer mejor los mercados de otros sectores tecnológicos en los que GMV desarrolla su actividad. También supondrá disponer de infraestructuras propias de

desarrollo de tecnología y proyectos.

Gracias al trabajo realizado en estos 25 años en Alemania, GMV ha conseguido ser el contratista número uno de ESOC en Análisis Misión, Dinámica de Vuelo, Navegación y Sistemas de Control de Misión. Así mismo, GMV es proveedor de referencia de EUMETSAT en Sistemas de Dinámica de Vuelo, Control de Misión, Planificación de Misión y Procesado de datos. Además, GMV ha desarrollado competencias clave y es un proveedor relevante de ESOC y Eumetsat en otras áreas tales como operaciones, sistemas de simulación, software de segmento terrestre y basura espacial.

GMV opera en mercados tecnológicamente avanzados, siendo referente internacional en sectores que abarcan desde Espacio, hasta los sistemas inteligentes para el Transporte, Seguridad o el de las Tecnologías de la Información y Control, y dispone de presencia internacional con filiales en Polonia, Portugal y EEUU (esta será la cuarta filial de la compañía), así como oficinas comerciales en Malasia y en la República de Corea.

## ▼ 20 años del observador más espectacular del Universo, el Hubble

El observatorio espacial más prolífico de la historia ha cumplido ya 20 años y sigue en plena forma tras la última y postrera misión de actualización de la NASA. El 24 de Abril de 1990, la tripulación del transbordador espacial situó al Telescopio Espacial NASA/ESA Hubble en su órbita terrestre. Desde esa fecha, el Hubble continúa escribiendo una de las sagas más fascinantes de la historia de la exploración del espacio. Su capacidad de observación sin precedentes ha convertido al Hubble en uno de los instrumentos científicos más potentes jamás diseñado, y por supuesto en uno de los más admirados por el público. Los descubrimientos realizados con el Hubble han revolucionado prácticamente todas las áreas de la astronomía, desde las ciencias planetarias hasta la cosmología. Durante estos 20 años la misión del Hubble ha constituido una auténtica odisea espacial: instrumentos rotos, un espejo primario miope, cuatro misiones de reparación e incluso un transbordador espacial preparado para el rescate de los astronautas en caso de que algo saliese mal. Sin embargo, el ingenio y la dedicación de los científicos, de los ingenieros y de los astronautas de la NASA y de la ESA han permitido hacer frente a cualquier contratiempo y seguir obteniendo las imágenes más impactantes de nuestro Universo. La agudeza visual del Hubble sigue desafiando a los científicos con nuevos y excitantes descubrimientos y cautivando al público con evocadoras imágenes en color. Pa-

ra celebrar el vigésimo año de su viaje espacial, la NASA, la ESA y el Instituto Científico del Telescopio Espacial (STScI) han preparado diversos actos de celebración, entre los que también se incluye la presentación de la renovada página europea del Hubble [spacetelescope.org](http://spacetelescope.org), y el concurso El Hubble en la Cultura Pop, patrocinado por la ESA, en el que se buscan ejemplos de la influencia del observatorio espacial en nuestra vida



cotidiana. Sus admiradores pueden compartir experiencias y comentar cómo el Hubble ha influido en sus vidas a través de correo electrónico, publicar en el muro del Hubble en Facebook o twitear utilizando la etiqueta #hst20. También se puede visitar la sección "Mensajes para el Hubble" en [hubblesite.org](http://hubblesite.org), publicar mensajes y leer una recopilación de los que han sido enviados por otros admiradores. Los mensajes recibidos se guardarán en el archivo del Hubble junto a los terabytes de datos científicos generados por el telescopio. La comunidad científica podrá leer estos mensajes y comprender el inmenso impacto que ha

tenido en la sociedad. Hasta la fecha el Hubble ha observado más de 30.000 objetos celestes y recopilado más de medio millón de fotografías. La heroica misión de reparación llevada a cabo por los astronautas del transbordador espacial en Mayo de 2009 ha transformado al Hubble en un telescopio 100 veces más potente que cuando fue lanzado. Su vida útil prevista es ahora incierta ya que no habrá más misiones de reparación o ac-

tualización, por lo que el telescopio depende de sí mismo y de la duración de sus baterías, giróscopos y del sistema de frenado atmosférico (correctible).

## ▼ Brasil y China estrechan relaciones en el espacio

Dos de las grandes potencias emergentes, Brasil y China, han suscrito un acuerdo que permite acceso directo de otros países a los datos de los satélites que ambas naciones desarrollaron, lanzaron y ahora operan de manera conjunta. El estatal Instituto Na-

cional de Pesquisas Espaciales (INPE) indicó que el acuerdo hace global el Programa del Satélite Chino-Brasileño de Recursos Terrestres (Cbers), un conjunto de aparatos de vigilancia remota que los dos países utilizan para aplicaciones agrícolas, meteorológicas y ambientales, como medir la deforestación en la Amazonia o determinar el desarrollo urbano, entre otras aplicaciones. El memorando de entendimiento fue suscrito en Sao José dos Campos, sede del INPE, por el director general del instituto brasileño, Gilberto Cámara, y el presidente del Centro Chino para Datos y Aplicaciones de Satélites de Recursos Terrestres (Cresda), Xu Wen. En un comunicado, el INPE aseguró que "el documento fortalece la cooperación entre los dos países en la utilización pacífica de la tecnología espacial y define la política de datos para la distribución de las imágenes del Cbers". Según el INPE, el Cbers es un ejemplo muy exitoso de cooperación Sur-Sur en áreas de alta tecnología y uno de los pilares en la asociación estratégica entre Brasil y China. A finales de 2009, según datos del INPE, Brasil distribuyó de manera gratuita un millón de imágenes de satélites. Brasil ofrece de manera gratuita imágenes de los satélites Cbers-2 y Cbers-2b, así como las de los satélites Landsat 1, 2, 3, 5 y 7 sobre las que tiene derechos. Además en la IV cumbre del foro IBSA (India, Brasil y Sudáfrica) celebrada en Brasilia, se anunció el desarrollo conjunto de satélites para estudios climáticos con el primer objetivo de construir dos satélites que serán dedicados a estudios del clima, agricultura y seguridad alimentaria. También habrá novedades para Brasil en no demasiado tiempo ya que el director de inversiones estratégicas de la Agencia Es-



pacial Brasileña (AEB), Himilcon Carvalho, ha anunciado que el país utilizará su propio cohete espacial para colocar satélites en órbita a partir de 2014. El cohete, que está siendo desarrollado por Brasil, es una versión revisada del VLS (Vehículo Lanzador de Satélites), un modelo sobre el que se estaba trabajando cuando uno de ellos explotó en 2003 provocando la muerte de 21 personas en la Base Aeroespacial brasileña de Alcântara. Este accidente, sucedido un día antes del lanzamiento del cohete, paralizó el proyecto espacial brasileño y obligó a Brasil a firmar un acuerdo con Ucrania para utilizar cohetes ucranianos en los lanzamientos de satélites desde el país. De acuerdo con el funcionario de la AEB, el primer lanzamiento experimental del llamado VLS-1, como fue bautizado el nuevo modelo, está previsto para el 2012 y en 2014 esperan poder colocar un satélite en órbita con él. Los retrasos en el desarrollo del lanzador de satélites no le han impedido a Brasil mantener su programa de desarrollo y lanzamiento de satélites desde otros países. Actualmente, Brasil opera tres satélites: dos SCD que captan informaciones ambientales y el CBERS-2B, desarrollado en conjunto con China y que sirve para la vigilancia re-

mota. Brasil también trabaja en el desarrollo del satélite Amazonia 1, un aparato de vigilancia remota con cámaras más potentes que las del CBERS, y el Lattes, destinado a analizar partículas nocivas procedentes del espacio.

## ▼ Rusia toma posiciones en el espacio

**L**as Tropas Espaciales de Rusia pusieron en órbita en abril un satélite militar bautizado como Cosmos-2463 con un cohete Cosmos-3M lanzado desde el cosmódromo Plesetsk, al noroeste del país. Según un portavoz de la Fuerza Aérea Rusa este es el tercer satélite militar que lanza Rusia este año y se sumará a la flotilla orbital de satélites rusos de configuración militar, un sistema que cuenta con unos 60 ó 70 satélites militares con capacidades de reconocimiento y alerta temprana de ataque con misiles, entre otras. El Cosmos-3M es un cohete de dos etapas alimentado por combustible líquido. Fue lanzando al espacio por primera vez en 1967 y hasta la fecha se han efectuado más de 410 lanzamientos con éxito. El cohete ha sido diseñado para llevar una carga útil de hasta 1.500 kg. a órbitas bajas, intermedias y altas. En



los últimos 40 años desde el cosmódromo Plesetsk se han efectuado más de 420 lanzamientos de cohetes de diversos modelos que pusieron en órbita más de 720 satélites nacionales y extranjeros. Otros que están por ser lanzados, tal como ha informado el primer ministro ruso, Vladimir Putin, son siete nuevos satélites de navegación y posicionamiento global GLONASS en lo que resta de año. "Seguimos incrementado la flota orbital del GLONASS y planeamos lanzar este año siete satélites más que se sumarán a los 23 aparatos que ya funcionan en la órbita", ha dicho Putin, quien precisó que serán lanzados seis satélites GLONASS-M y uno GLONASS-K con características mejoradas con los que se dará plena cobertura a toda la Tierra y darán una precisión de hasta un metro en la posición de personas y objetivos navales, aéreos y terrestres. En el futuro también podría ser lanzado un satélite capaz de detectar submarinos sumergidos, un ingenio desarrollado por el centro científico Kosmonit de la empresa Sistemas Espaciales de Rusia. Su módulo Konopus-ST puede realizar el sondeo remoto de la Tierra, observar la situación en la superficie del mar y bajo el agua, detectar submarinos sumergidos o procesar datos meteorológicos. Entre tantas



novedades Rusia tiene que lamentar una pérdida, la de su satélite de exploración solar Koronas-Foton, dado por "muerto" a causa de graves fallos en sistemas energéticos y de orientación que le han mantenido inactivo desde diciembre de 2009 porque sus equipos consumían más energía de la que recibían de pilas solares. El primer satélite de la misma serie, Koronas-N, fue lanzado en 1994 y trabajó en la órbita hasta 2001, cuando lo reemplazó el aparato siguiente, Koronas-F, que se mantuvo operativo hasta diciembre 2005. La vida útil de Koronas-Foton, lanzado a comienzos de 2009, se calculaba en tres años pero el satélite sólo se mantuvo operativo durante 278 días.

## ▼ Un secreto con nombre, el X-37

**A**rma para unos, demostrador tecnológico para otros, el Boeing X-37 ha realizado su primer vuelo orbital rodeado de misterio y secretismo, algo que no es de extrañar si se tiene en cuenta que es un proyecto de la NASA pero que cuenta con muchos intereses por parte de la USAF o DARPA (Defense Advanced Research Projects Agency) y que ha sido fabricado por la no menos reservada Phantom Works de Boeing. Este proyecto se inició en

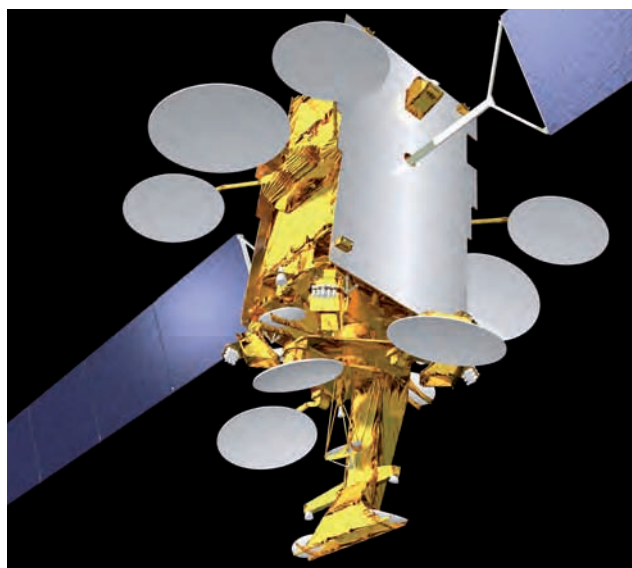


1999 de la mano de la NASA como un Demostrador de Tecnología Avanzada y en 2004 fue transferido al Departamento de Defensa estadounidense. El X-37 es un planeador espacial no tripulado diseñado para probar futuras tecnologías de vuelo espacial durante su estancia en órbita y reingreso a la atmósfera. A finales de abril la Fuerza Aérea de Estados Unidos (USAF) completó con éxito el lanzamiento a bordo del cohete Atlas V de un modelo X-37B desde la estación de Cabo Cañaveral, en el estado de Florida. Esta nave espacial, una mezcla de avión y transbordador espacial, tiene un tamaño de 8,8 metros de longitud y 4,5 metros de envergadura, pesa aproximadamente cinco toneladas, tiene una bodega de unos dos metros de largo por uno de ancho y puede volar a velocidades cercanas al Mach 25 y permanecer en el espacio hasta 270 días. "Para ser honestos, no sabemos cuándo va a volver", ha asegurado Gary Payton, segundo subsecretario de programas espaciales de la Fuerza Aérea, aunque se espera que cuando termine su programa de pruebas el vehículo aterrice en la Base Vandenberg de la USAF en California, teniendo como apoyo la

Base Edwards en el Desierto de Mojave. Aunque el Mando Espacial de la USAF, con base en Colorado Springs y que supervisa la misión del X-37B, ha clasificado como secreto los detalles de carga, experimentos y operaciones orbitales del prototipo, sí que se sabe que entre las tecnologías que se han probado en el vuelo se incluyen las relacionadas con la propulsión, navegación y guiados avanzados, sistemas de protección térmica, aviónica, estructuras o las capacidades autónomas de vuelo orbital, reentrada en la atmósfera y aterrizaje en una pista de aterrizaje determinada, entre otras. Mientras que las fuerzas armadas de EE.UU. consideran al vehículo como una manera para probar nuevos equipamientos, sensores y materiales en el espacio, con la idea de incorporarlos a satélites y otros sistemas operacionales, para Gary Payton el X-37B no es un vehículo de avanzada o un prototipo para una flota espacial de guerra, ya que el propósito principal es una prueba de tecnología no de armamento, "es, fundamentalmente, una versión actualizada del tipo de actividades espaciales que han estado haciendo los transbordadores". De concluir sin incidentes este vuelo de X-37B la USAF planea lanzar un segundo vehículo en 2011.

### ▼ Un comunicador europeo llamado Alphasat

La Unión Europea invertirá en el programa del satélite Alphasat, un satélite de telecomunicaciones creado entre la Agencia Espacial Europea y la sociedad británica Inmarsat. El Banco Europeo de Inversiones ha concedido a Inmarsat, mediante un mecanismo de financiación gestionado



conjuntamente con la Comisión Europea, los 225 millones de euros presupuestados para el lanzamiento, una acción prevista para 2012 o 2013 y que se hará a bordo de un Ariane lanzado desde el centro de lanzamientos europeo de Kourou, en la Guayana Francesa. Alphasat será el primer satélite que contará con una plataforma de nueva generación creada por la Agencia Espacial Europea y el Centro Nacional de Estudios Espaciales de Francia. Su entrada en servicio proporcionará servicios de comunicación de datos y voz de alta velocidad a Europa, África y Oriente Próximo, incluyendo muchas de sus zonas más recónditas. La ESA ha previsto el libre acceso al satélite Alphasat a los organismos de investigación. Además en su carga útil irán incluidas cuatro aplicaciones desarrolladas por varias universidades, empresas y organizaciones espaciales europeas. Según la Comisión Europea otros beneficiarios serán también los usuarios de teléfonos móviles del sector marítimo, aeronáutico y terrestre, ya que podrán utilizar sus terminales y utilidades en cualquier

situación y tener un mejor acceso a los servicios médicos y de urgencias. Para la comisaría europea de Investigación, Innovación y Ciencia, Máire Geoghegan-Quinn, "Alphasat será un símbolo en órbita de la Estrategia Europea 2020".

### ▼ La NASA irá a la ISS por Rusia

Una vez que la flota de transbordadores sea retirada del servicio activo y hasta que llegue su ahora dudoso relevo los astronautas de la NASA que viajen a la Estación Espacial Internacional tendrán que hacerlo mediante Soyuz rusas. La

NASA y Roskosmos, la Agencia Espacial Rusa, han firmado un contrato valorado en 335 millones de dólares por el cual la agencia espacial estadounidense se asegura el uso de naves rusas para viajar a la ISS entre los años 2013 y 2014. En un comunicado emitido por la NASA se informa que "el contrato establece que los miembros de las expediciones de EE.UU. viajarán a la ISS en cuatro naves Soyuz en 2013 y regresarán a la Tierra en dos naves en 2013 y en otras tantas en



2014". El documento también contempla la prestación de servicios relacionados con la rehabilitación postvuelo, asistencia médica y otros servicios a los astronautas. El contrato en cuestión prorroga y amplía el acuerdo anterior de 306 millones de dólares que fue firmado en mayo de 2009 y que suponía la prestación de los mismos servicios en el período 2012-2013.

## ▼ Helios IIB declarado "apto para el servicio"

**A**strium ha completado con éxito la aceptación en vuelo del satélite Helios IIB para la Direction Générale de l'Armement, el organismo oficial francés de adquisiciones de Defensa bajo la delegación de la agencia espacial francesa, CNES, responsable también de las operaciones en órbita del satélite. El Helios IIB va a pasar por tanto a la fase operativa dando servicio a los países colaboradores: Francia, Bélgica, España, Italia, Grecia y Alemania, a los que Astrium ha hecho ya entrega de estaciones terrenas mejoradas. Las primeras tomas de imágenes del satélite se presentaron a las autoridades militares sólo unos días después de su lanzamiento, que tuvo lugar el 18 de diciembre de 2009, es decir, exactamente cinco años después del lanza-

miento de Helios IIA. Durante tres meses, los equipos del CNES, de la DGA y de Astrium comprobaron el buen funcionamiento del satélite. Se instalaron nuevos programas para permitir que el Componente de Tierra de Usuario (CSU) Helios pudiera operar los tres satélites Helios en órbita. Al haber resultado positivas las conclusiones de esta labor de comprobación, la DGA ha declarado que el satélite es "apto para el servicio". En paralelo, Astrium ha instalado un centro Helios en Gelsdorf para que, además de los cuatro países inicialmente socios de Helios, los usuarios alemanes puedan acceder directamente al sistema. Astrium prepara asimismo la instalación de un sexto centro en Grecia, que estará operativo en los próximos meses.

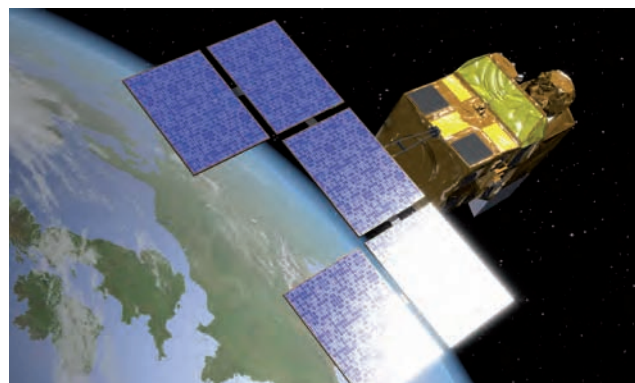
## ▼ Irán anuncia su segundo satélite de telecomunicaciones

**E**l ministro iraní de Telecomunicaciones, Reza Taqipour, ha anunciado que lanzarán al espacio su segundo satélite de comunicaciones "durante el presente año (en referencia al persa, que comenzó el pasado 21 de marzo), y será capaz de transmitir datos e imágenes". Además añadió que "los satélites de fabricación nacional están



siendo probados...y si las pruebas son exitosas, será enviado al espacio (a finales de año). La lanzadera y el sistema para dirigirlo ya están preparados". En febrero de 2009 el régimen iraní puso en órbita su primer satélite de comunicaciones, una unidad llamada "Omid" (Esperanza) y que terminó su singladura al caer a tierra tras permanecer dos meses en órbita terrestre. Sus trabajos y desarrollos se han ido incrementando desde entonces, lo que ha permitido a Teherán mostrar hace unos meses los prototipos de otros dos satélites y una lanzadera "de fabricación nacional" cuyos nombres son Tolou, Mesbah II y Navid. El objetivo declarado de Irán es poder enviar un hombre al espacio a partir de 2015, aunque sus fines y trabajos son mirados con recelo por muchas naciones ya que consideran que lo que realmente busca Irán es desarrollar lanzadores avanzados para armas convencionales y nucleares.

demanda existente. Las fuerzas armadas modernas que operen en los campos de batalla netcéntricos del futuro dependerán, para su supervivencia o victoria, del acceso que tengan al equipo más avanzado, especialmente en el campo de las comunicaciones. La información debe ser adquirida, procesada y compartida en tiempo real si los adversarios tienen que ser derrotados. Los sistemas avanzados de comunicaciones son también esenciales para minimizar accidentes por su ayuda al permitir el repliegue ordenado de fuerzas propias o aliadas de las zonas en las que puedan sufrir "fuego amigo". Adquirir capacidades avanzadas para distribuir datos, información de vídeo y voz son, por lo tanto, una de las prioridades fundamentales.



## Breves

- ❖ Lanzamientos Junio 2010
- ?? - Hayabusa (MUSES-C) regresa a la Tierra.
- ?? - Ofeq 8 en un Shavit 2 de Israel.
- ?? - X-Sat a bordo del PSLV de la India.
- 02 - SERVIS-2 en un vector Rokot KM.
- 06 - ST-SAT 2B en el surcoreano Naro 1.
- 15 - Soyuz TMA-19 Soyuz FG (Misión a la ISS 23S).
- 21 - TanDEM-X a bordo de un Dnepr 1.
- 28 - Progress M-06M en un cohete Soyuz U.

## ▼ Un mercado de 15.000 millones de dólares

**L**as últimas estimaciones de mercado han estimado que en 2009 el mercado de satélites militares de telecomunicaciones movió más de 15.000 millones de dólares y las previsiones son que siga en crecimiento dada la alta



## ▼ Hacia la transición en Afganistán

Los días 22 y 23 de abril pasados se celebraron en Tallin, Estonia, las ya tradicionales reuniones informales de primavera de los ministros de Asuntos Exteriores de la Alianza. Las operaciones lideradas por la OTAN en Afganistán, los avances realizados en la preparación del nuevo Concepto Estratégico y los temas nucleares fueron los principales temas tratados por los ministros. Los reunidos también cambiaron impresiones sobre la defensa contra misiles y sobre la reforma y ampliación de la Alianza.

Los ministros de Exteriores mantuvieron una sesión de trabajo con sus colegas de las naciones no aliadas que también contribuyen a ISAF. En esa reunión acordaron una aproximación común para ayudar al gobierno afgano a responsabilizarse cada vez más de sus propios asuntos empezando este año. El proceso de transición capacitará al gobierno afgano a ejercer progresivamente su soberanía con el apoyo continuo de ISAF. Muy importante es asumir que el proceso no puede ser esclavo del calendario sino de lo que permita la situación en cada momento. El criterio a seguir en la transición será evaluado sobre la base de los tres pilares de la Estrategia de Desarrollo Nacional afgano: seguridad, gobernanza y desarrollo. En cualquier caso, los reunidos reiteraron con claridad que sigue vigente el compromiso a largo plazo de la OTAN con Afganistán.

El Secretario General, que presidió las reuniones, se dirigió a los asistentes señalando que: "Necesitamos clarificar lo que la transición significa y no significa. La transición supone que las autoridades afganas tomen las riendas y nosotros pasemos a apoyar. Pero la transición no significa que iniciemos una carrera para salir del país." Lo acordado en Tallin es producto de largas conversaciones con las autoridades afganas. A partir de ahora, la OTAN e ISAF trabajarán con sus colegas afganos y de otras naciones para desarrollar el concepto que será refrendado por el gobierno afgano y la Comunidad Internacional en la conferencia que se celebrará en Kabul el próximo verano. El objetivo es lanzar el proceso antes de la Cumbre de la OTAN en Lisboa el próximo noviembre. A la reunión con los países contribuyentes a ISAF asistió también el ministro afgano de Exteriores Sr. Zalmay Rasoul, el Alto Representante civil de la OTAN en Afganistán Sr. Mark Sedwill, el Representante Especial del Secretario General



Foto: OTAN

El SACEUR almirante Stavridis, el Secretario General Adjunto para Inversión en Defensa Sr. Flory y el Presidente del Comité Militar almirante di Paloa, en un descanso de la reunión informal de los ministros de Asuntos Exteriores de la OTAN celebrada en Tallin, Estonia. 22 de abril de 2.010.

de las Naciones Unidas Sr. Staffan de Mistura, el almirante Stavridis y otras autoridades.

El Comité Económico de la OTAN ha desarrollado el documento "NATO Afghan First policy" siguiendo el acuerdo de los ministros de Asuntos Exteriores de la OTAN de diciembre de 2.009 de maximizar en lo posible el impacto positivo de la presencia de ISAF en Afganistán. El documento cuyo título en español podría ser "Compre primero afgano" tiene por objeto indicar la forma de conseguir el aumento de la contribución de la OTAN al desarrollo de la economía afgana. Para ello se aconseja el incremento de la adquisición en el mercado local de bienes y servicios siempre que se cumplan unos niveles aceptables de seguridad, calidad, precio y continuidad del suministro. También se propugna en el documento el uso de contratistas afganos y el empleo de mano de obra afgana para realizar trabajos y cubrir empleos en Afganistán.

Una delegación de la Asamblea Parlamentaria de la OTAN realizó una gira por Afganistán del 23 al 28 de abril de 2.010. La delegación estaba encabezada por el Vicepresidente de la Asamblea y miembro del Parlamento de Estonia Sr. Sven Mikser y formaban parte de ella seis miembros de parlamentos de países miembros y el Secretario General de la Asamblea. El Sr. Mikser comentó tras la visita: "De nuestras conversaciones y viajes por Afganistán nos ha quedado claro que la OTAN y nuestros socios afganos estamos aplicando ahora la fórmula adecuada. El éxito dependerá de si se la dota financieramente y si se mantiene suficiente tiempo para que produzca resultados. Nuestros socios afganos nos han dicho repetidamente que ellos quieren asumir la responsabilidad de su propio futuro; sin embargo ellos también nos han repetido que necesitaban que siguiésemos con ellos hasta que estuvieran listos para asumir esa responsabilidad."

En resumen podemos decir que los esfuerzos combinados de la OTAN y el gobierno afgano se encuentran en una coyuntura crucial. Una nueva forma de abordar la situación, basada en una atención preferente a la población afgana junto a la renovación de las estructuras, está haciendo posible el logro de significativos progresos. Sin embargo, los retos a que se enfrenta la misión siguen siendo muchos y muy complejos. Para que los es-



Foto: OTAN

Las banderas a media asta en el Cuartel General de la OTAN en Bruselas con motivo del trágico accidente del día 9 de abril de 2.010. Foto tomada el 12 de abril de 2.010.

fuerzas que ahora se están realizando puedan dar los frutos esperados será necesario mantener los compromisos actuales, asegurar los recursos necesarios y tener paciencia estratégica.

## Notas de la OTAN

A las 16:00 del día 12 de abril de 2.010 comenzó una reunión extraordinaria del Consejo del Atlántico Norte para expresar sus condolencias a Polonia y a pueblo polaco por el trágico accidente del sábado 10 de abril. El Secretario General, el Decano del Consejo y el Presidente del Comité Militar se dirigieron a los reunidos expresando la tristeza y el pesar de todos los miembros de la Alianza por el desgraciado suceso. El embajador polaco tomó también la palabra para agradecer el pésame a los miembros del Consejo del Atlántico Norte y a los países que representan.

La Fuerza de Respuesta OTAN (NRF) realizó el ejercicio "Brilliant Mariner" entre los días 12 y 22 de abril pasados en aguas del Mar del Norte y del Mar Báltico. El ejercicio de carácter marítimo contó con la presencia de 6.500 militares y 40 buques de guerra de 11 países miembros, entre ellos España. También participó Suecia, país socio de la Alianza. Un contralmirante francés dirigió el ejercicio que contó con una significativa presencia de fuerzas marítimas francesas. Es conveniente resaltar que Francia asumirá el próximo 1 de julio el liderazgo del componente marítimo de la NRF, por primera vez desde su vuelta a la estructura de mando integrada de la OTAN.

El 23 de abril de 2.010 se firmó en Tallin, capital de Estonia, el Memorando de Entendimiento sobre cooperación en la defensa contra ataques cibernéticos entre la OTAN y Estonia. El SG adjunto representó a la Alianza en el acto y por parte de Estonia firmó el documento la Sra. Heli Tiirmaa-Klaar, Consejera principal en el Ministerio de Defensa de Estonia.



Foto: OTAN

El general Zaza Gogava, ministro adjunto del Interior de Georgia y el vicealmirante Mauricio Gemignani, comandante de la operación "Active Endeavour", firman el Memorando de Entendimiento Táctico para la contribución de Georgia a la operación "Active Endeavour". Nápoles, Italia, 28 de abril de 2.010.

El 26 de abril, el Sr. Rasmussen pronunció un importante discurso en el Real Instituto Belga de Altos Estudios de Defensa en Bruselas. El SG resaltó en sus palabras que la transformación y la reforma son vitales para hacer que la OTAN sea más efectiva y adaptable para enfrentarse a las nuevas amenazas a la seguridad. El SG señaló seis maneras en que la OTAN puede emplear con más eficiencia el dinero de los contribuyentes: "Marcando prioridades, aplicando soluciones colectivas, financiación común, especialización, evitando duplicaciones y aplicando reformas; todas estas son oportunidades para hacer la Alianza más efectiva y para usar mejor los limitados recursos dedicados a la Defensa por nuestras naciones."



Foto: OTAN

Vista parcial de la reunión informal de ministros de Asuntos Exteriores de la OTAN. Entre los fotografiados el SG, la representante de la UE y la Secretaria de Estado de los Estados Unidos de América. Tallin, Estonia. 22 de abril de 2.010.



Combinamos la bio-tecnología de combustibles  
con técnicas de fabricación pioneras.  
**Por el futuro sostenible del transporte aéreo.**

Más información en [EADS.com](http://EADS.com)



AIRBUS A380



EUROCOPTER EC175



A400M



EUROFIGHTER



ASTRIUM E3000



The step beyond



---

# AUGE Y CAÍDA DE LA FILOSOFÍA BASADA EN EFECTOS

---

**S**i algún concepto ha logrado acaparar el interés y centrar los debates en el seno de las Fuerzas Aéreas de alrededor del globo durante casi dos décadas, éste ha sido sin ningún tipo de duda el de las Operaciones Basadas en Efectos.

Más conocidas por su acrónimo en inglés EBO (*Effects Based Operations*), las Operaciones Basadas en Efectos nacieron a raíz de la espectacular victoria cosechada por la Coalición en la Guerra del Golfo de 1991. Estrechamente vinculadas a la *Revolución en los Asuntos Militares* (RMA) y encumbradas como uno de los principios que debían guiar los procesos de transformación militar de las naciones avanzadas, inicialmente las EBO fueron concebidas como un nuevo proceso para la selección de blancos a batir (*targeting*); pero con el tiempo se constituyeron como un nuevo estilo de entender las operaciones que integraba, desde el primer momento y al más alto nivel, el esfuerzo militar y no-militar. Aunque esta nueva forma de operar que debía garantizar victorias rápidas, decisivas y sin apenas daños colaterales tuvo su bautismo de fuego durante la invasión de Afganistán e Iraq; sus mediocres resultados en ambas campañas junto con el cambio de rumbo tomado por la transformación militar estadounidense y el despuntar del concepto del Enfoque Integral (*Comprehensive Approach*) como nuevo paradigma de la ges-

tión integrada civil-militar de crisis, han desprestigiado este concepto y provocado su desaparición de las agendas de transformación de los países de nuestro entorno.

Teniendo estos elementos en cuenta, el presente artículo repasará el nacimiento, evolución y ocaso de las Operaciones Basadas en Efectos; una idea encumbrada como pilar de numerosos procesos de transformación militar y hoy en día denostada por la comunidad internacional de defensa.

## **LAS OPERACIONES BASADAS EN EFECTOS (EBO)**

Aunque son muchos los generales que a lo largo de la Historia han buscado que sus acciones tuvieran los mayores efectos posibles sobre la moral y la voluntad de lucha del adversario; los orígenes de las Operaciones Basadas en Efectos (EBO) se remontan al año 1991, cuando varios analistas de defensa norteamericanos –fascinados por la actuación de la Fuerza Aérea durante la operación Tormenta del Desierto y seducidos por la *Revolución en los Asuntos Militares* (Revolution in Military Affairs –RMA–) que prometía transformar el arte de la guerra– vaticinaron que el poder aéreo se convertiría en la pieza central de la guerra del siglo XXI<sup>1</sup>. Y para justificar esta osada afirmación, pensadores como John Boyd, John Warden, David Deptula o Edward Luttwak, recuperaron las tesis



**Guillem Colom Piella**  
Doctor en Paz y  
Seguridad Internacional



Paula Rubio Infante

de los teóricos del bombardeo estratégico de entreguerras y las aplicaron a la coyuntura del momento: pronosticaron que las nuevas tecnologías (avanzadas plataformas invisibles, sofisticados sistemas C4ISTAR y modernas armas de precisión) permitirían al poder aéreo batir los centros de gravedad de cualquier adversario con una rapidez, efectividad y precisión sin precedentes, neutralizando con ello cualquier posibilidad de respuesta y minando su voluntad para continuar con la lucha; y todo ello sin que fuera necesaria la destrucción física de su potencial militar<sup>2</sup>.

Asimismo, John Boyd –uno de los padres del poder aéreo contemporáneo y creador del concepto *OODA loop* para referirse al proceso de toma de decisiones basado en la Observación, Orientación, Decisión y Actuación– manifestó que los sofisticados sistemas de información y comunicaciones propios de la RMA permitirían

realizar este ciclo de forma mucho más rápida y efectiva que antaño, entrando más fácilmente dentro del proceso de toma de decisiones del adversario y paralizarlo por completo sin requerir su destrucción material.

Y además, David Deptula aseguró que los nuevos sistemas tecnológicamente avanzados que estaban siendo incorporados en el catálogo de capacidades de la Fuerza Aérea estadounidense –especialmente los sofisticados sistemas C4ISTAR, los primeros ejemplares de vehículos aéreos no-tripulados o los avanzados modelos de armamento de precisión e inteligente– permitirían realizar operaciones de Guerra Paralela (*Parallel Warfare*), atacando de manera simultánea, rápida y decisiva todos los centros de gravedad del adversario, logrando su total y completa parálisis y forzando su rendición sin tener que recurrir a la invasión terrestre<sup>3</sup>.

Estos predicamentos tuvieron una gran aceptación en la Universidad del Aire americana, que en la inmediata posguerra fría se hallaba identificando las lecciones aprendidas de su participación en la Guerra del Golfo y analizando los posibles efectos de la RMA sobre los sistemas, procedimientos y organización de la fuerza aérea. Los estudios allí realizados no sólo concluyeron que esta revolución alteraría completamente la forma de concebir y conducir la guerra aérea, sino que su explotación requeriría desarrollar nuevos conceptos operativos que se concretarían en las Operaciones Basadas en Efectos, la Guerra Paralela, las Operaciones Rápidas y Decisivas o la Dominación Rápida.

Así, mientras las EBO se materializarían en una nueva forma de seleccionar los objetivos a batir (*targeting*) determinada por los efectos que su neutralización podría tener para el logro de los objetivos estratégicos, operacionales y tácticos de la campaña<sup>4</sup>; la Guerra Paralela se basaría en este nuevo enfoque para atacar simultáneamente todos los sistemas vitales del enemigo; las Operaciones Rápidas y Decisivas (*Rapid Decisive Operations*) lo harían para derrotar al adversario de forma resolutive; y la Dominación Rápida (*Rapid Dominance*) para paralizarlo con ataques rápidos y coordinados contra sus centros de gravedad<sup>6</sup>.

Pronto estas ideas trascendieron las fronteras del poder aéreo para integrarse tanto en el cuerpo doctrinal estadounidense como en la *Joint Vision 2010*, documento marco de la *Revolución Americana en los Asuntos Militares*. No obstante, mientras las Operaciones Rápidas y Decisivas, la Guerra Paralela o la Dominación Rápida pasaron a un segundo plano debido tanto a los discretos resultados obtenidos en los experimentos *Global Engagement IV* (1998), *Joint Expeditionary Force Experiment* (1999) o *Rapid Decisive Operations* (2000) como a las pugnas entre sus defensores y detractores y su pobre actuación durante la invasión de Afganistán e Iraq; las EBO salieron reforzadas porque junto con la guerra en red (*Network-Centric Warfare*) fueron encumbradas como uno de los pilares de la transformación militar norteamericana, un proceso originalmente encaminado a conquistar la RMA y preparar el músculo militar del país para los retos futuros mediante el diseño de unas fuerzas armadas plenamente conjuntas, organizadas en red, operando con efectos y combatiendo en toda la gama de las operaciones<sup>7</sup>.

Y fue en este momento cuando las EBO, que habían arrancado como una nueva forma de seleccionar los blancos a batir y habían evolucionado hacia una original filosofía operativa basada en efectos, se consolidaron como un nuevo

enfoque a las operaciones que integraba las distintas herramientas a disposición del estado para ofrecer una respuesta coherente y satisfactoria a cualquier crisis internacional.

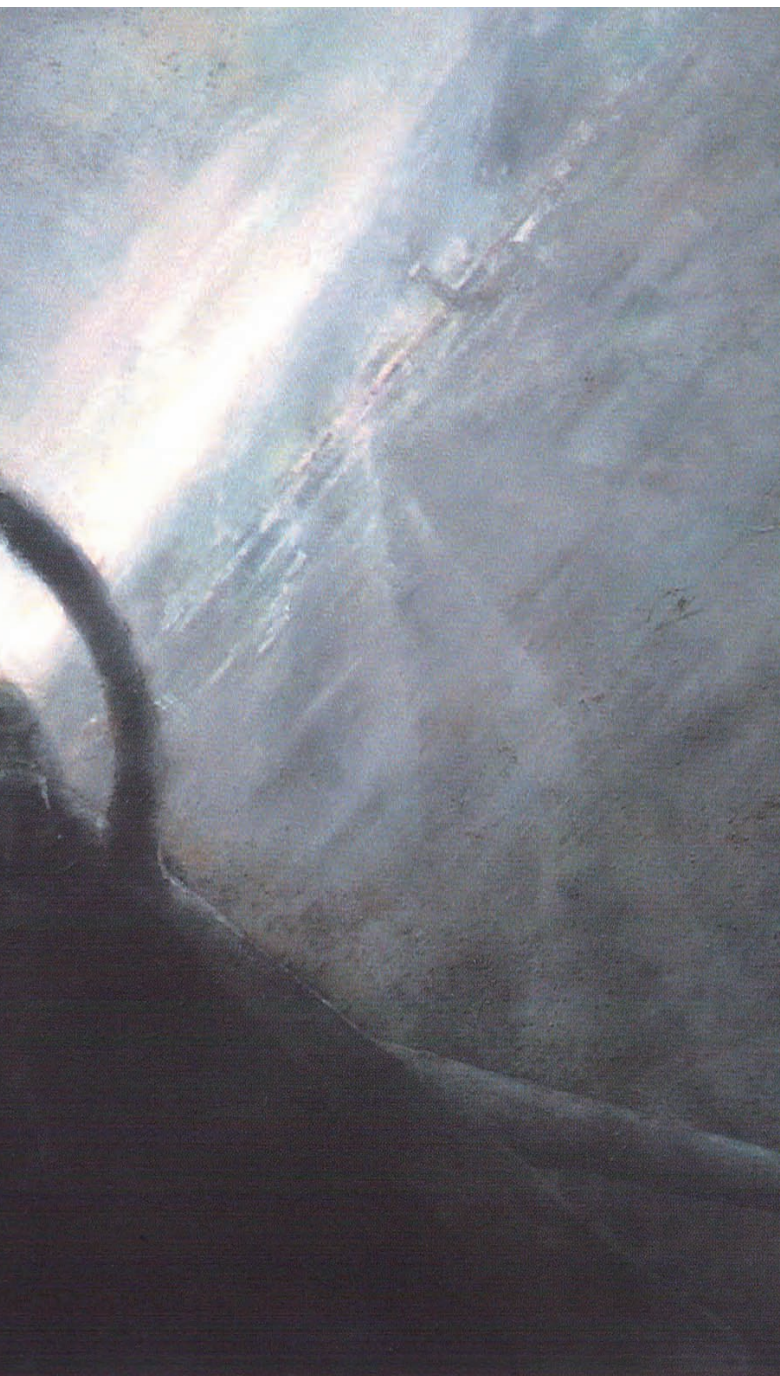
En efecto, a principios de 2001 uno de los más influyentes y reputados centros de estudio vinculados al Pentágono publicó un trabajo que planteaba la posibilidad de emplear este nuevo enfoque basado en efectos como instrumento del potencial nacional y aplicarlo tanto en tiempos de paz como en situaciones de crisis, guerra o estabilización posconflicto<sup>8</sup>. Esta revolucionaria idea tuvo una fantástica acogida entre la comunidad de defensa estadounidense –ávida por desarrollar un catálogo de novedosos conceptos que guiaran un proceso de transformación que se hallaba en sus primeros pasos– y pronto fue incluida en la doctrina oficial.

Así, el Mando Conjunto Estadounidense (*United States Joint Force Command-USJFCOM*) –órgano encargado de implementar la transformación militar americana– publicó a finales de 2001 un libro blanco sobre las Operaciones Basadas en Efectos donde las definía como “...un proceso encaminado a obtener un resultado o efecto estratégico sobre el adversario a través de la aplicación sinérgica y acumulativa de todas las capacidades, tanto militares como no-militares, en todos los niveles del conflicto”<sup>9</sup>. En otras palabras, una operación de este tipo se fundamentaba en un amplio conocimiento del ambiente operativo –un sistema de sistemas compuesto por elementos políticos, militares, económicos, sociales, infraestructurales e informativos– con objeto de influenciar el comportamiento de los actores y/o las características del sistema mediante el empleo integrado de los instrumentos del potencial nacional (diplomáticos, informativos, militares o económicos) para alcanzar los objetivos estratégicos y la situación final deseada.

Estas sofisticadas ideas tuvieron una gran acep-







Julio Gómez Méndez

Este importante paso fue realizado por Gran Bretaña. Sus fuerzas armadas, que concebían las EBO como "...operaciones diseñadas para influir sobre la voluntad del adversario, de las fuerzas propias o neutrales mediante la aplicación coordinada de las capacidades militares y así alcanzar los objetivos estratégicos deseados"<sup>10</sup>; entendían que éstas constituían la vertiente militar del denominado Enfoque Basado en Efectos (*Effects Based Approach*), definido como "...la aplicación coordinada y armonizada de las capacidades derivadas de los tres instrumentos del potencial nacional [político, económico y militar] con el fin de lograr los fines estratégicos deseados"<sup>11</sup>. Sin embargo, pronto este Enfoque Basado en Efectos pasó a denominarse Enfoque Integral.

Mientras este nuevo modelo de actuación basado en el empleo integrado de los distintos instrumentos del potencial nacional está recibiendo grandes atenciones por parte de la comunidad internacional y son muchos los países de nuestro entorno que están desarrollando sendos conceptos de Enfoque Integral, las EBO fueron cayendo progresivamente en desgracia. Y es que su empleo por parte de Estados Unidos durante la invasión de Afganistán e Iraq no sólo fue menos satisfactorio de lo imaginado; sino que demostraron su completa inutilidad cuando arrancaron las labores de estabilización, contrainsurgencia o contraterrorismo en un escenario híbrido y contra un adversario irregular; o cuando Israel —que durante la década pasada había importado e integrado en su peculiar doctrina estos conceptos e ideas— aplicó su particular

tación internacional y países como Gran Bretaña, Canadá, Italia, Francia, Israel, Australia, Singapur, China e incluso la Alianza Atlántica procedieron a integrar —bien en su concepción inicial de *targeting* o en esta última de planeamiento estratégico integral— este nuevo enfoque a las operaciones en sendas doctrinas nacionales. Sin embargo, fue también en la esfera internacional donde se sentaron las bases teóricas del Enfoque Integral (*Comprehensive Approach*).

enfoque basado en efectos, que combinaba las Operaciones Basadas en Efectos con el Diseño Operacional Sistémico (*Systemic Operational Design*), para combatir contra Hezbollah en suelo libanés con funestos resultados<sup>12</sup>.

Hechos como estos no sólo motivaron un cambio de rumbo en la transformación militar estadounidense que se haría efectiva con la llegada de Robert Gates al frente del Pentágono; sino que también incitaron al recién nombrado jefe del

Mando Conjunto estadounidense, el general James N. Mattis, a emitir una circular en la que instaba a los tres ejércitos a abandonar las EBO puesto que estas campañas habían revelado las vastas lagunas de este enfoque<sup>13</sup>. Aunque eran muchas las razones que esgrimía Mattis para apoyar tan drástica decisión, éste hacía especial referencia al descomunal volumen de información necesario para su correcta aplicación, la práctica imposibilidad de prever las reacciones del adversario, su excesiva fe en el análisis cuantitativo o su invalidez para influenciar la actuación de los actores no-estatales.

Aunque esta decisión provocó un enorme revuelo entre las filas de la Fuerza Aérea y motivó un enfrentamiento público entre el jefe del Mando Conjunto y el jefe de Estado Mayor del Aire, al poco tiempo las fuerzas armadas estadounidenses desterraron definitivamente las Operaciones Basadas en Efectos de su doctrina y se olvidaron –al menos formalmente– de este concepto que logró erigirse como uno de los principios fundamentales de los procesos de transformación militar de los países avanzados.

## CONCLUSIONES

Veneradas por militares, políticos y académicos de todo el globo durante más de una década,

las Operaciones Basadas en Efectos surgieron como un producto de la *Revolución en los Asuntos Militares* y se alzaron como uno de los principios que debían guiar los procesos de transformación militar de las naciones avanzadas. Aunque en el plano teórico este nuevo estilo de planeamiento militar prometía muchos éxitos, la experiencia afgana, iraquí o libanesa se encargaron de exponer sus profundas carencias e importantes limitaciones. Esta reducida utilidad práctica, unida al cambio de rumbo tomado por los procesos de transformación y al auge del *Comprehensive Approach* como nuevo paradigma de la gestión integrada civil-militar de crisis, supuso el declive de los enfoques basados en efectos y posterior desaparición del concepto de las agendas político-militares de los países de nuestro entorno.

A pesar de que hoy en día, las Operaciones Basadas en Efectos ya son historia, son muchos los ejércitos que han integrado los *efectos* en su proceso de planeamiento operativo y muchos los países que han encumbrado en lo más alto de la gestión de crisis un derivado directo de las EBO como el Enfoque Integral. En otras palabras, aunque los enfoques basados en efectos tal y como fueron pensados originalmente han muerto, éstos no han pasado al olvido, pues su filosofía continúa viva y su herencia persiste más allá de la esfera militar ■

# ALGO NUEVO EN EL CIELO.



C-212



CN-235



C-295



A400M



A330 MRTT



<sup>1</sup>COLOM, Guillem: Entre Ares y Atenea: el debate sobre la Revolución en los Asuntos Militares, Madrid: Instituto Universitario General Gutiérrez Mellado, 2008.

<sup>2</sup>WARDEN, John A.: "Air Theory for the Twenty-First Century", en SCHNEIDER, Barry R. y GRINTER, Lawrence (eds.): Battlefield of the Future, Maxwell: Air University Press, 1998, pp. 103-124; LUTTWAK, Edward, N.: "A Post-Heroic Military Policy", en Foreign Affairs, Vol. 75 Nº 4 (Julio-Agosto 1996), pp. 33-44 o FADOK, David S.: John Boyd and John Warden: Air Power's Quest for Strategic Paralysis, Maxwell: Air University Press, 1994.

<sup>3</sup>DEPTULA, David A.: Effects-Based Operations: Change in the Nature of Warfare, Arlington: Aerospace Foundation, 2001.

<sup>4</sup>Y es que, tal y como sostiene la doctrina básica de la USAF: "...fundamental to the Air Force's success in the next century is its ability to focus on the effects desired to achieve campaign objectives, whether at the strategic, operational, or tactical levels [...] Planners should clearly define the desired effect, then identify the optimum capability for achieving that effect." (Department of the Air Force: AFDD1 – Air Force Basic Doctrine, Washington DC: U.S. Government Printing Office, 1997, p. 32.

<sup>5</sup>USJFCOM J9 Concepts Division: Rapid Decisive Operations Concept Paper, Suffolk: U.S. Joint Forces Command, 2001.

<sup>6</sup>ULLMAN, Harlan y WADE, James: Shock and Awe: Achieving Rapid Dominance, Washington DC: National Defense University, 1996.

<sup>7</sup>Office of the Secretary of Defense: Military Transformation: a Strategic Approach, Washington DC: Department of Defense, 2003, pp. 28-35.

<sup>8</sup>GLESSON, Dennis J.; LINDE, Gwen; McGRATH, Kathleen; MURPHY, Adrienne J. y MURRAY, Williamson: New Perspectives on Effects-Based Operations, Alexandria: Institute for Defense Analyses, 2001.

<sup>9</sup>USJFCOM J9 Concepts Division: Effects-Based Operations White Paper Version 1.0, Suffolk: U.S. Joint Forces Command, 2001, p. 13.

<sup>10</sup>Joint Doctrine & Concepts Centre: The UK Approach to the



Jesús Sánchez Alba

Planning, Execution and Assessment of Effects-based Operations, Shrivenham: Ministry of Defence, 2004, p. 12.

<sup>11</sup>ibid., p. 13.

<sup>12</sup>MATTEWS, Matt M.: We Were Caught Unprepared: The 2006 Hezbollah-Israel War, Long War Series Occasional Paper 26, Fort Leavenworth: Combat Studies Institute Press, 2008.

<sup>13</sup>MATTIS, James N.: Assessment of Effects Based Operations,



El A400M, único avión de transporte nuevo del siglo XXI, ha despegado. Se trata del miembro más moderno de la familia de aviones de Airbus Military, que actualmente llevan a cabo misiones de transporte aéreo, vigilancia, búsqueda y salvamento, así como misiones humanitarias y medioambientales en todo el mundo, a la vez que ayuda a los gobiernos a cumplir sus compromisos internacionales de mantenimiento de la paz.

Para una aeronave de sus características y complejidad, el desarrollo del A400M ha supuesto un notable logro en términos de innovación tecnológica y esfuerzo industrial. Significa un gran hito y un merecido tributo a todos aquellos cuyo compromiso a largo plazo con este avión de transporte único y versátil ha culminado con dos palabras mágicas. ¡Ya vuela!

# A400M



**AIRBUS MILITARY**  
NEW STANDARDS. TOGETHER



# El Ejército del Aire pionero en Europa en el empleo del TLS

ERNESTO GARCÍA DÁVILA  
Comandante Ingeniero Técnico Aeronáutico

DIEGO BUENO PÉREZ  
Ingeniero Aeronáutico

Dentro de la evolución y modernización de las radioayudas y sistemas de mando y control que se está llevando a cabo y siguiendo la filosofía de los modernos ejércitos en cuanto a la utilización de sistemas transportables de fácil despliegue, operación y mantenimiento, el Ejército del Aire ha sido pionero en Europa en la adquisición y empleo del sistema TLS transportable que a continuación se describe. Este sistema posibilitará a las aeronaves efectuar aterrizajes de precisión en un aeródromo no preparado y sin infraestructuras, sin que se requiera aviónica específica a bordo.

Durante el mes de febrero de 2007 se llevó a cabo el despliegue y pruebas del sistema, coincidiendo con el inicio del curso de adiestramiento. Al finalizar el mismo, se realizó la certificación por parte del 47 Grupo. El día 1 de marzo de ese año un avión T-12 del SAR (Barbo-44) efectuó la primera aproximación TLS realizada en Europa.

Posteriormente a las pruebas y a la certificación, se desplegó en la FSB Herat (Afganistán) dotándola a partir de entonces de capacidad de aproximación y aterrizaje de precisión.

En la actualidad el Sistema está replugado debido a las obras de ampliación en la zona sur de la base, estando prevista su reinstalación en cuanto finalicen dichas obras. En un futuro está previsto aumentar la capacidad de vigilancia del Sistema dotándole de cobertura radar 360° y de aproximación y aterrizaje por la cabecera contraria.

un principio su vida útil se suponía que acabaría hacia el año 1970 y sería reemplazado por el MLS (*Microwave Landing System*-sistema de aterri-

zaje por microondas), pero este sistema no terminó de imponerse, así que el ILS ha continuado con su operación hasta nuestros días. En la actualidad su empleo está garantizado en categoría I hasta el año 2010, y es presumible que se extienda aún más hasta

## ANTECEDENTES

**E**l aterrizaje es la maniobra más compleja de todas las que componen las diversas fases de un vuelo. Los requisitos para poder llevar a cabo esta maniobra en condiciones de poca visibilidad hacen necesarios los sistemas de aproximación por instrumentos, el más conocido de los cuales es, sin duda, el ILS (*Instrumental Landing System*-sistema de aterrizaje instrumental).

El desarrollo del ILS se inició en la década de los 30 del siglo pasado. En



Figura 1. Secuencia del funcionamiento básico de TLS.



que los sistemas de precisión basados en satélite demuestren su fiabilidad e integridad, y hasta que las compañías aéreas actualicen sus aviones con la nueva electrónica necesaria para ello.

La categoría del ILS indica el grado de precisión que se espera del equipo. Para categoría I (CAT I) se exige que el sistema sea capaz de guiar a la aeronave con precisión hasta una altura de 60 m. sobre la pista (suponiendo una visibilidad no menor de 800 m.). Si la aeronave llega a ese punto y no ve la pista debe frustrar la aproximación.

Para disponer de un ILS en un aeródromo se requiere la instalación de infraestructuras e imponer unas servidumbres de obstáculos y

sus variantes mejoradas en prestaciones. Como desventaja, los sistemas basados en satélite requieren aviónica específica incluida en el avión.

Las soluciones basadas en GCA requieren equipos complejos y la presencia de controladores específicos para estas funciones.

La solución más sencilla a priori pasa por el sistema denominado TLS (*Transponder Landing System*—sistema de aterrizaje por transpondedor).

guía en elevación (plano vertical).

¿Por qué *específica*? porque en el caso del TLS sólo vale para el avión al que estamos dando servicio. El guiado de varios aviones ha de ser escalonado.

¿Cómo se define la forma de onda necesaria para la señal ILS específica del avión? En el TLS no se envía el diagrama de radiación completo que corresponde al ILS sino que se genera por ordenador una señal única en cada momento, definida en función de la posición del avión con relación al eje y a la elevación de la pista. Esto posibilita incluso el poder guiar al avión en aproxima-

ciones no alineadas con el eje de la pista, que permiten evitar sobrevuelos de zonas que se encuentren en dicho eje.

¿Cómo se calcula la posición del avión? Haciendo uso del transpondedor que existe en cualquier avión IFR (*Instrumental Flight Rules*—normas de vuelo instrumental). Dicho dispositivo responde automáticamente a unas señales de interrogación, generadas por los radares secundarios o por los equipos específicos de interrogación como los que se emplean para el TLS

## DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA TLS

Este sistema está basado en un concepto sencillo. Generar y enviar una señal ILS específica al avión que se está aproximando y que consta de guía en azimuth (plano horizontal) y

radioeléctricas estrictas. En el caso de un aeropuerto ó base aérea de cierta entidad, no es difícil el cumplir con estos requisitos, pero no siempre es así. Hay otras situaciones donde no se puede instalar, bien sea por razones económicas (debido a la escasa entidad del aeródromo) o por problemas geográficos, debidos generalmente a zonas con orografía complicada que pueden dar problemas de reflexiones de las señales.

Desde el punto de vista militar, cualquier necesidad de despliegue que requiera el establecimiento en el mínimo tiempo de un aeródromo táctico tendrá limitadas sus operaciones a condiciones meteorológicas favorables, a no ser que se instale un sistema de aproximación de precisión de tipo táctico.

Las diversas opciones comerciales para este tipo de sistema de aproximación incluyen las basadas en satélite y



Figura 2. Conjunto antena interrogadora-supresora P2, situada en la base del mástil principal.



Figura 3. Antenas y sensores LAOA. Ángulo de descenso en azimuth.





Figura 4. Antenas y sensores GAOA. Ángulo de descenso en elevación.

o para multilateración. Dichas respuestas constan de cuatro cifras que suponen el código de identificación de la aeronave.

Podemos ver en la figura correspondiente un esquema de la secuencia de funcionamiento del TLS, con el siguiente proceso: 1.- el TLS genera la interrogación, 2.- se produce la respuesta por parte del avión, 3.- se recibe la respuesta y se calculan los ángulos de llegada, y con ello la Estación Base calcula la posición del avión, 4.- se genera la señal ILS de guiado y se envía al avión. Figura 1 El sistema TLS dispone de un subsistema interrogador y de otro subsistema de recepción equipados ambos con un conjunto de antenas que realizan la interrogación, reciben la respuesta y calculan los ángulos de descenso de la misma, tanto en azimut como en elevación.

Es un proceso que tiene cierto parecido a los sistemas de multilateración, los cuales se emplean principalmente para aplicaciones de seguimiento ATC (*Air Traffic Control*—control del tráfico aéreo), como posible sustituto de los radares secundarios, y como complemento para radares de superficie en aeropuertos. En multilateración se interroga, se mide el tiempo de llegada de la señal desde una matriz de receptores y se calcula la

posición por intersección de hipérbolas. Es algo así como un sistema de posicionamiento inverso al GPS. En el TLS se interroga y se mide el ángulo de descenso (AOA, angle of arrival) de las respuestas desde dos antenas, una para el ángulo en elevación y otra para el ángulo en azimut.



Figura 5. Shelter base y mástil UPLINK con antenas LOC (arriba) y GP (a media altura), e interrogadoras en la base.

El corazón del sistema TLS está en las CPUs (*Central Processing Units*—unidades centrales de proceso), que son ordenadores robustecidos que contienen los algoritmos de cálculo de la posición a partir de los datos del ángulo de descenso de las respuestas.

Estas CPUs procesan la información de la posición del avión y calculan la forma de onda para enviarle la señal específica de guiado.

A su vez, el sistema es capaz de presentar en tiempo real información al controlador de varios tipos:

- Un diagrama de posición del avión en aproximación, con la información de altura velocidad y rumbo, así como un esquema del CDI (1 a s

agujas ILS) que recibe el piloto. Opcionalmente se puede tener una vista de todos los aviones que se encuentran en el área de aproximación, similar a la obtenida por un radar secundario.

- Un diagrama en azimut y elevación para aproximación de precisión guiada por controlador, similar a la obtenida con un sistema PAR / GCA. (PAR: *Precision Approach Radar*—radar de precisión para aproximación), (GCA: *Ground Controlled Approach*—aproximación a tierra controlada).

En definitiva, la aeronave recibe la señal del TLS y no distingue diferencias con respecto a la señal de un ILS convencional. Los instrumentos de a bordo indican las desviaciones del curso correcto de descenso según los estándares de



ILS, para que el piloto aterrice el avión en condiciones de baja visibilidad.

## COMPONENTES DEL SISTEMA

De forma resumida, se indican a continuación los componentes del sistema englobados en diferentes grupos:

- Subsistema interrogador, responsable de la secuencia de interrogación a las aeronaves cercanas al aeródromo.

Consiste en los transmisores de interrogación modo A. Para enviarlo al aire se dispone de antenas tipo

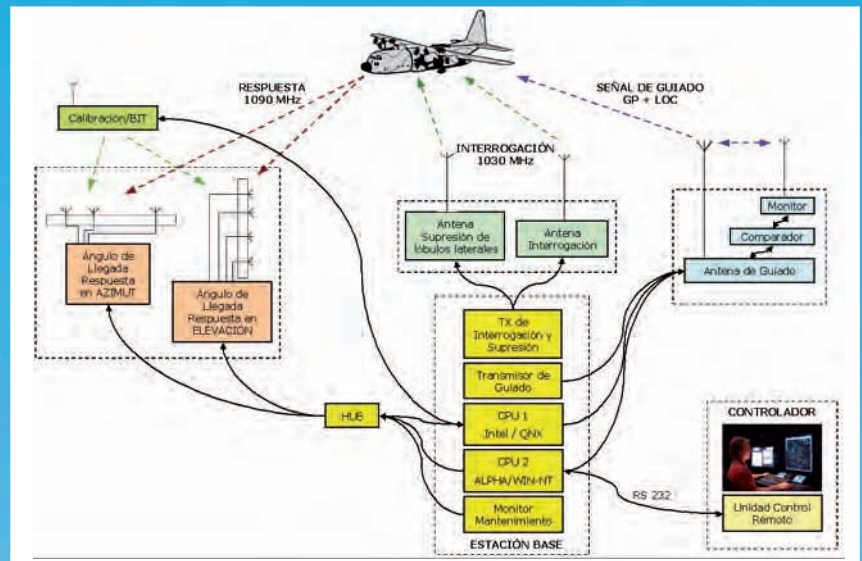


Figura 6. Diagrama de bloques esquemático del sistema TLS.



D M E  
(Distance  
Measuring  
Equipment-equipos  
medidor de distancia)  
polarizadas verticalmente,  
y distribuidas en el mástil según  
sectores de cobertura. Se usan estas  
antenas por la coincidencia en la banda  
de frecuencias de las interrogaciones  
y respuestas (1030 y 1090 MHz.)  
con la banda del DME ( 962-1213  
MHz.).

La cobertura de las interrogaciones  
varía entre las 12 NM (millas náuticas)  
y las 22 NM dependiendo de si la  
aeronave está en el área de aproximación  
de la pista.

La figura 2 muestra las antenas de  
interrogación y supresión desplegado  
en la base del mástil principal.

- Subsistema de sensores de medida de la respuesta que consisten en dos conjuntos de antenas, uno para azimut y otro para elevación y en un conjunto de sensores de medida que realizan las funciones de cálculo de

los ángulos de llegada.

Las antenas correspondientes a azimut llamadas LAOA, son tres unidades tipo DME polarizadas verticalmente y unidas por cable coaxial con el sensor de medida.

Las antenas correspondientes a elevación, llamadas GAOA, son cuatro antenas tipo DME de polarización vertical y alta ganancia, montadas en un mástil transportable. Se unen con el sensor de medida a través de cable coaxial. El conjunto de sensores de medida, localizado en el pie del mástil de las antenas de elevación envía la información a la estación base a través de una conexión de fibra óptica, Figura 3, Figura 4.

- Subsistema estación base, que contiene el núcleo de proceso del sistema con el hardware necesario y el software donde se han implementado los algoritmos de cálculo.

Básicamente consta de dos CPUs con dos sistemas operativos diferentes, funcionando en paralelo, los transmisores de interrogación y supresión, el transmisor de guiado, el sistema de monitorización, la pantalla y teclado de control y dos unidades

de alimentación ininterrumpida con baterías para el caso de caída de suministro eléctrico.

- Subsistema de transmisión de la señal, responsable de poner en el aire las señales específicas de ILS (GP+LOC) generadas para el avión al que se está guiando, mediante las antenas correspondientes situadas en el mástil Uplink cercano al shelter de equipos.

En la figura 5 se puede apreciar el despliegue de la estación base en shelter y el mástil de las antenas de LOC y GP, así como las antenas interrogadoras en la base.

- Subsistema calibración y BIT (Built-In Test-auto-test incluido en el equipo).

Consta de un conjunto de antenas que emulan la respuesta de un avión y de los componentes en la estación base que comprueban que la posición calculada para esa respuesta se ajusta a la posición (conocida) de la antena de calibración.

- Subsistema de control remoto, que consiste básicamente en un ordenador portátil conectado con la estación base y que permite, desde la posición de control, activar el guiado del avión correspondiente, y en el caso de requerirse control PAR, recibir las imágenes correspondientes al diagrama PAR en elevación y en azimut. Figura 6



## INSTALACIÓN DE LOS EQUIPOS

Los criterios para el emplazamiento de los diversos equipos que componen el TLS son bastante menos restrictivos que los correspondientes al ILS.

Todo el equipamiento se instala fuera del área de seguridad de la pista, a lo largo de la zona de aproximación, entre el umbral de pista y la zona de punto de contacto. La instalación completa incluyendo antenas ocupa una parcela aproximada de 100 m x 100 m.

La posición de las antenas no viene estrictamente fijada por ningún requisito, sino que se pueden desplegar en una zona relativamente amplia, e incluso parte de ellas pueden ser instaladas al otro lado de la pista. No se requieren antenas situadas en la ca-

la B.A. de Getafe (cabecera 05) para las pruebas y los vuelos de certificación en febrero/marzo de 2007.

## PUNTO DE VISTA DE LA OPERACIÓN

Desde el punto de vista del controlador, el modo de operación con el TLS puede ser diferente según sea una aproximación autónoma, emulando ILS o una aproximación guiada por controlador, tipo PAR / GCA.

En el caso de guiado tipo PAR/GCA, el controlador podrá seguir la trayectoria de descenso a través del monitor del terminal de control remoto mostrándose en este caso los gráficos de aproximación de precisión en azimut y en elevación. El controlador ira transmitiendo el guiado a través del equipo radio tierra-aire (VHF) correspondiente, enlazado con la aeronave.

## ASPECTOS CLAVE DEL SISTEMA TLS

Una vez introducido el sistema TLS, vamos a resumir los aspectos claves a destacar en la versión transportable del mismo.

- Proporciona capacidad similar a un ILS CAT I para el ate-

becera de pista contraria a la aproximación, como sucede en el ILS con las antenas del localizador.

El subsistema de control remoto, consistente en un ordenador portátil y el equipo de comunicaciones con la estación base se sitúa en la torre de control, en caso de que el aeródromo disponga de ella, o en cualquier otro edificio cercano. Si no se dispusiera de edificaciones en los alrededores del aeródromo, se puede usar el propio shelter de la estación base como puesto de control.

En la figura 7 podemos ver un esquema del despliegue del Sistema en

El controlador, sea cual sea su ubicación, dispondrá de un terminal de control remoto y de un equipo de comunicaciones radio VHF.

Para el caso de guiado emulando la señal de ILS, el controlador, tras recibir la solicitud de permiso correspondiente del piloto, vía radio, deberá introducir el código del transpondedor de la aeronave que va a realizar la aproximación y el sistema se encargará a partir de esta validación, de iniciar el guiado y generar las señales ILS necesarias.

rizaje de aviones en aeródromos no preparados, con la limitación de no permitir más que una operación simultánea.

- También proporciona capacidad similar en aeródromos con complicaciones orográficas, permitiendo trayectorias de aproximación curvas, pudiendo evitar de ese modo obstácu-



los, zonas de no sobrevuelo, o núcleos urbanos.

- Permite ángulos de senda de planeo hasta 10°, en operaciones militares, que puede ser útil para helicópteros y aeronaves de despegue vertical.

- Todos los equipos específicos del sistema TLS se instalan en el aeródromo, en un área pequeña, y no se precisan nuevos equipos a bordo de las aeronaves, ya que se emplea el transpondedor del avión para el posicionamiento, el receptor ILS de la aeronave para recibir el guiado, o bien la radio VHF para recibir el guiado PAR.



Figura 7. Esquema de despliegue del sistema TLS en la Base Aérea de Getafe (febrero 2007).

- El sistema realiza el seguimiento de las señales del transpondedor de la aeronave, las mismas señales que utilizan los radares de control de tráfico aéreo, pudiendo presentar al controlador dicha información en la pantalla de la unidad de control remoto.

- El TLS precisa de la acción de un controlador/operador sobre la unidad de control remoto, que debe dar la orden al sistema para que empiece a enviar las señales específicas de ILS al avión.

- El coste es menor de lo que supone un sistema ILS completo, sobre todo en lo relativo a preparación de terrenos y construcción de infraestructuras.

- La posibilidad de transporte en avión C-130 Hércules y el despliegue rápido hacen posible que esté operativo en cuestión de horas con el empleo de cuatro hombres entrenados.

## CONCLUSIONES

El empleo que se le dará al TLS en el E.A. será, principalmente, el apoyo al despliegue en aeródromos de campaña, donde en pocas horas se podrá instalar un sistema de aproximación y aterrizaje de precisión que permitirá el empleo todo-tiempo del referido aeródromo.

Como hemos visto el TLS es un sistema cuya principal ventaja es la rapidez y sencillez de despliegue en el aeródromo que ha de dar servicio. Además no requiere ningún equipamiento extra a bordo de las aeronaves, gracias al uso de una tecnología implementada en prácticamente la totalidad de las aeronaves actuales.

La combinación del TLS con sistemas de ayudas a la navegación transportables, como los recién reformados TACAN TRN-26 o radiobalizas NDB portátiles de nueva adquisición, harán posible que se consiga en muy poco tiempo el crear un espacio seguro para las operaciones aéreas en vuelo instrumental, en el área de responsabilidad asignada a nuestras FF.AA.



# Diario de un aviador en Afganistán

## Una luz en medio de la noche oscura

**LUIS GARCÍA-ALMENTA Y LÓPEZ-MUÑIZ**  
*Teniente Coronel de Aviación*

*Como recuerdo a todos los tripulantes que han volado a mi lado durante años y que han hecho posible el cumplimiento de la misión, a veces trascendental y a veces cotidiana y sencilla, pero siempre llena de entrega e ilusión. A ellos y a sus familias que han aprendido a confiar sus vidas, sin más, en la cabina delantera.*

**S**olo se adquiere plena conciencia de la inmensidad de la naturaleza cuando se pone como punto de referencia al ser humano. Así de indefenso se siente ante el infinito y enfurecido mar cuando navega en un diminuto cascarón, o el sobrecogedor vértigo del escalador al mirar hacia arriba sin ver más que la interminable pared, al azote de la sorpresiva tormenta. Es el hombre en medio de la Naturaleza en mayúsculas.

Pero ese encuentro tan desigual adquiere un tinte mágico con la llamada del desierto, la soledad más cruda, que supone el inevitable encuentro con la propia insignificancia. Esta sensación se produce especialmente en la soledad de la noche, al mirar a ese interminable espacio negro manchado por infinitas formas escondidas, y todas con un sentido. ¿Qué espacio hay más inmenso que la inmensidad del cielo? Cualquiera montaña, mar o desierto se hacen diminutos ante tal infinito. ¿Cuántos mundos allá arriba, cada uno de ellos igual de infinito? Y ¡qué inevitable la pregunta de su origen, que es la de la propia existencia! ¿Qué sentido puede tener tanta armonía si no hay Dios, si no hay creador y todo queda al arbitrio del azar? ¿Cómo puede haber tanta belleza si no se hizo para ser regala-

da? Y, ¡qué regalo, qué don! poder ser un furtivo testigo suspendido en medio de todo ello...

“Mi comandante, me preguntan que cuánto tiempo queda



para entrar en zona”. La voz del mecánico de vuelo, mi fiel escudero, me hace salir del embriagador espectáculo de la noche afgana. Después de tantos años volando juntos sabe bien que un silencio tan prolongado puede ser síntoma del mal de los marineros, que cautivados por el cántico de las sirenas, esta vez en forma de millones de luces sobre el negro más oscuro, se lanzaban al agua y morían atraídos por el ponzoñoso susurro.

“En diez minutos abrimos puertas. ¿Cómo va el equipo médico? Preparaos porque vamos a tener trabajo”.

“Bullfighter, Bullfighter, de Medevac. ¿Cómo me recibe?”... “Bullfighter, Bullfighter, de Medevac transmitiendo a ciegas. Estimamos diez minutos para entrar en zona”.

“Vamos a intentarlo más tarde, porque aún estamos lejos y las mon-

tañas no nos permiten contactar”.

Como dos granitos de arena volando en mitad de una tormenta del desierto, así vamos avanzando los dos helicópteros Súper Puma medicalizados, engullidos por la inmensidad de la noche. Muy oscura, más oscura que nunca. Cada giro de las palas es como el corte preciso del cirujano rasgando lonchas de aire muy frío, tanto que ya está dentro de nosotros mezclándose atropelladamente con mil pensamientos. Pero sólo uno se repite una y otra vez. La sangre y la nieve, el barro y el hielo, el odio y la muerte. ¿Qué puede dar sentido a nuestra existencia en medio de tanto dolor?

Un certero disparo ha entrado como el hierro ardiente en el vientre de un soldado afgano. No nos dio tiempo a descender a los detalles: el porqué y el cómo son para otros. Para los hombres del SAR sólo existe el dónde. Un informe con nueve líneas es la carta a la esperanza ya casi perdida para este desconocido, con el que compartimos el mismo Dios y la condición del ser humano, aunque tantas cosas nos separen. En nueve líneas están todos los datos que necesitamos saber para despegar, pero esta vez sólo cinco minutos de retraso podrían suponer una vida que como la débil llama de una vela luchaba por no extinguirse.

Ayer llegamos a Camp Arena, una base internacional de la OTAN en Herat, Afganistán, después de casi veinticuatro horas de viaje desde Ma-



drid. Somos catorce miembros del contingente HELISAF, que hemos venido de avanzada para hacer el relevo a nuestros compañeros de la unidad de helicópteros medicalizados del Ejército del Aire español, con la responsabilidad de realizar las aerovacaciones médicas y rescates de personal en todo el oeste de Afganistán. Para esta tarde estaba previsto un vuelo de entrenamiento a Farah, a hora y media al sur de nuestra base. Pero así es esta tierra, siempre sorprendiendo. Sin dar tiempo para el ensayo, hemos tenido que saltar a escena a golpe de pura inyección de adrenalina. Era ayer cuando

nos despedíamos

mas consignas de coordinación,... La tensión a bordo sólo se ve interrumpida de nuevo por el chisporroteo de la radio.

“Medevac, no le tengo a la vista, pero podemos oírles. Activamos luz estroboscópica infrarroja para marcar la posición. Hace cinco minutos el paciente ha entrado en parada cardíaca y se nos ha ido. ¿Van a aterrizar o se recuperan a su base?”.

En la verde oscuridad aparece una tenue luz intermitente, solo visible a través de las gafas de visión nocturna que nos da la alegría del lobo de mar que avista el faro en la noche. Pero nadie dice nada. La noticia nos ha dejado sin saber qué decir. El frío de la noche nos ha llegado hasta los huesos.

El motivo de todo nuestro esfuerzo, de nuestra premura, de nuestro cansancio y sueño, de nuestros íntimos pensamientos después de una hora y media de vuelo en este país desconocido, todo ello ha perdido de golpe su sentido.

Sin apenas darme tiempo de pensar, mi mano, enfundada en cuero gastado por los años, apretada al puño de la palanca, ya ha pulsado el micro de la radio. “Bullfighter, le tenemos a la vista. Procedemos a toma. Preparen al paciente para ser evacuado”. Se produce un denso silencio en los dos heli-

de nuestras familias en mitad de la Navidad y parece que han pasado semanas. Aunque ya no hay espacio para más recuerdos ni más pensamientos.

A diez minutos de zona, cada uno de los quince tripulantes aéreos de los dos helicópteros salimos del letargo que produce la noche y el traqueteo del rotor, y como autómatas, nuestras manos empiezan, casi inconscientemente, el ritual de procedimientos y comprobaciones que nos preparan para descender y aterrizar. Puertas abiertas, el armamento listo, el equipo médico preparado, las últi-

cópteros y en la radio durante unos largos segundos. Y ahora yo, consciente de mi comunicación, tengo que volver a repetirla para también darme por enterado. “Bullfighter, le confirmo que procedemos a toma. ¿Me ha recibido?”

De nuevo mi escudero, el Sancho con los pies en el suelo que debe tener cada Quijote, es el único que se atreve a confirmar la grave sentencia del destino. “Mi comandante, parece que no han podido salvarle. Quizás fuera mejor que le dejáramos en tierra y que se ocupara el personal del convoy. Si le llevamos a Farah va a

ser un problema para su familia trasladarse allí y recogerlo”.

La aplastante lógica de mi mecánico me hace dudar, pero algo me hace seguir absorto en la maniobra de aproximación. La actividad de mis ojos, escaneando a mil por minuto todos los obstáculos ensombrecidos por un difuso velo verdoso, y los movimientos de los pies, manos y dedos, cada uno de ellos realizando independientemente su función, no dejan ni un pequeño espacio al disco duro de mi cerebro. La decisión está tomada. Y después del aterrizaje, aún envueltos en la cegadora nube de polvo, el resto del personal, con silenciosa fidelidad, se pone en marcha sin que sea necesario casi coordinar, después de tantas veces ensayado: los PJ de operaciones especiales saltan a tierra para asegurar la zona en cuanto sienten que las patas del tren tocan el suelo; el equipo médico salta detrás, activado por una señal convenida; los artilleros señalan posibles objetivos con el puntero infrarrojo; y los pilotos, desde el puente de mando de la cabina, no dejamos de observar, preparando ya el despegue y nuestro siguiente destino. Pero ¿qué destino, dónde ir si a quien queremos llevar ya se ha ido?

Una voz metálica procedente del exterior, mezclada con un ensordecedor viento, nos pone al corriente de la situación. “Aquí hace un frío infernal. No me extraña que haya entrado en parada. El médico dice que podemos intentar reanimarlo a bordo, aunque por la mala pinta que tiene no creo que se consiga gran cosa”. Eso es exactamente lo que estábamos esperando: una mínima esperanza que nos permita ser instrumentos de la providencia. “Subidlo a bordo. Nada más despegar cerramos puertas. Dame rumbo a Farah a través de una ruta segura para evitar las amenazas”.

Una vez en el aire, con la calefacción a tope, sentimos el esfuerzo frenético del equipo médico por recuperar lo ya perdido. A oscuras, en un espacio mínimo, comienzan por turnos a aplicar el masaje cardíaco y la respiración artificial, tapando como pueden el enorme agujero por donde todo se escapa en este pobre soldado. Cinco horas de lucha a la intemperie





*“Ya en tierra, aún con los rotores en marcha, se abren las puertas y comienza de nuevo el coordinado baile de personas subiendo y bajando...”.*

entre la vida y la muerte, desde el desafortunado disparo, han sido demasiado. Lo humanamente posible ya está hecho. ¿Qué más se puede hacer?

“¿Cómo van por ahí? ¿Reacciona el herido?”. Preguntan desde el otro helicóptero.

Después de un par de segundos, ya de por sí significativos, el médico contesta con voz entrecortada, tratan-

do de coger aliento después de su turno de reanimación: “Estamos haciendo todo lo posible, pero ha estado mucho tiempo perdiendo sangre. Hemos notado algunos latidos y parece como si quisiera arrancar a la vida de nuevo”.

Esos pocos latidos de esperanza hacen que el frío de la noche gane algo de temperatura. Y es que, además, la luna ha empezado a elevarse en el

horizonte y el turbio manto verdoso que se ve a través de las gafas de visión nocturna, comienza a ofrecer algo más de definición en los detalles. El calor de la calefacción y ese pequeño rayo de esperanza hacen que también a todos nosotros nos lata de nuevo el corazón con más fuerza.

“Pues parece que poco más se puede hacer excepto rezar”. Dice alguien a través de la radio. Eso de “rezar” hace el silencio aun más intenso. Rezar, qué palabra más en desuso cuando hoy en día todo se confía a la tecnología y a la alta capacitación del personal. Y qué beneficioso es muchas veces sentirse impotente y que ya hemos llegado hasta el límite de lo humanamente posible. Cuántas veces ocurre lo inesperado, fuera de todo pronóstico: un milagro cotidiano, que pasa casi desapercibido sin que sepa-



*Salve, Madre. Salve, Reina del Cielo.*



mos reconocer la mano del que todo lo puede, queriendo escapar de la realidad y atribuyendo al azar o a la casualidad lo que es una invitación a creer que no siempre las cosas salen según nuestras reglas, según nuestros tiempos.

“¡Mi comandante, le tenemos! Está de nuevo con nosotros, con constantes estables, aunque con pulso muy débil”.

La luna continúa ascendiendo entre las nubes hacia su cenit y el desierto parece adquirir un tono resplandeciente. Y todos haciendo fuerza, sujetando esta nueva vida que renace a nuestro lado, con todo nuestro calor, desde muy dentro. Y las fugaces sombras que nos lle-



*A la entrada de las oficinas de HELISAF preside nuestra mascota española.*



gan de detrás, de la cabina de carga, no cesan. Empujando, taponando con gasas, aplicando suero y una vía que penetra a la búsqueda del débil torrente de vida, tan difícil de encontrar. Todo entre el ensordecedor traqueteo de las palas que hace inútil hablar si no es a través de la complicidad de un sistema de signos improvisados. Sin luz, sin espacio, sin los medios ni la asepsia de un quirófano, pero con todo el tesón y profesionalidad. ¡Qué don ser un instrumento del Señor para devolver la vida!

“Continuad con vuestro trabajo ahí detrás, que ya estamos sólo a diez minutos de toma en Farah”.

Son diez minutos muy largos con la mágica noche del desierto como testigo del milagro de la vida, cada uno repitiendo en la intimidad de su silencio su oración personal, a su manera.

Ya en tierra, aún con los rotores en

marcha, se abren las puertas y comienza de nuevo el coordinado baile de personas subiendo y bajando. Como el terrible ataque de un lobo, entra en el helicóptero el gélido viento que se lleva de golpe el calor y la fuerza acumulada de cada uno de nosotros. El equipo médico americano que nos está esperando toma el relevo a nuestra gente, y justo en esa transferencia, a la puerta del sencillo hospital de campaña, como si la energía que mantenía encendida la luz dependiera de quien sujetaba la camilla, de su fe en que lo imposible se estaba haciendo realidad, el corazón de este pobre soldado afgano de historia desconocida volvió a apagarse.

Dos precisos cortes de bisturí abren un acceso directo de la mano al corazón, pero ni siquiera el experto masajista ha podido inyectar un último soplo de vida. Es un momento sobrecogedor. Sólo se escuchan los técnicos co-

mentarios del intensivista y el sonido metálico del material chocando contra la bandeja. Lo fácil es pensar que ahora sí que no queda nada por hacer. Una última mirada, la primera realmente con suficiente luz, a esos ojos perdidos en otro mundo, y el contacto de una mano con el frío pie desnudo, es nuestro modo de despedida.

Ya en vuelo de vuelta a nuestra base, mi escudero, el Sancho con los pies en el suelo que debe tener cada Quijote, es de nuevo el único que se atreve a romper el silencio. “Mi comandante, parece que no hemos podido cumplir la misión...”. Y aunque sigue hablando, supongo que tratando de justificar todo nuestro esfuerzo con su habitual lógica, yo no dejo de pensar qué pasó por la mente, por el alma, de este soldado desconocido al arrancar a la vida de nuevo, conectado a todos nosotros a través de nuestra fuerza. ¿Fue el tiempo que necesitaba para reconciliarse con su dios, para reconciliarse consigo mismo, para un perdón olvidado, para un recuerdo de amor?

Siempre medimos con la vara de nuestro tiempo, siempre valoramos el evidente resultado. Pero hoy me asalta la duda. No, querido Sancho, no. Esta vez, te pido que veas más allá de los pétreos molinos, porque algo me dice que sí hemos cumplido la misión y podemos volver de nuevo a casa con la “íntima satisfacción del deber cumplido”.



# Las variaciones en el *clima* y su influencia en la *seguridad*

ÁNGEL GÓMEZ DE ÁGRED A  
*Teniente Coronel de Aviación*

**E**l ser humano ha conseguido vivir en casi cualquier lugar del Planeta con independencia de las condiciones climáticas. Sin embargo, desde los primeros asentamientos de las grandes civilizaciones en los valles de los ríos asiáticos y africanos, el hombre ha elegido siempre entornos donde los recursos que necesitaba para desarrollar su actividad estaban disponibles fácilmente.

Las variaciones producidas en las condiciones climáticas afectan a la disponibilidad de recursos básicos tales como el agua y el suelo cultiva-

ble. Tanto si dichas variaciones son causadas por la acción del hombre, como si se deben a hechos naturales; independientemente de si los efectos van a ser más o menos permanentes o van a durar “tan sólo” uno o dos siglos, las consecuencias de estos cambios alteran el hábitat de los grupos humanos.

De ese modo, sin entrar en consideraciones respecto a la existencia u origen de las variaciones que observamos en las condiciones climáticas en las últimas décadas y su tendencia, los cambios en el clima son motivo de preocupación para las organizaciones de Seguridad y Defensa en tanto que provocan fenómenos como

migraciones, tensiones entre grupos y naciones y, consecuentemente,







La evolución de la superficie cubierta por el hielo en el casquete ártico durante los veranos ha ido retrocediendo hasta permitir la navegación en muchas zonas.

contribuyen a la generación de crisis y conflictos.

Las Fuerzas Armadas se ven afectadas por las consecuencias de los efectos del clima a pesar de que estos no se produzcan en nuestro propio entorno. En primer lugar porque las crisis que se generan en otros países requieren, en muchas ocasiones, de nuestra ayuda para resolverse. En muchos casos, esto supone enviar a nuestros soldados a peligrosas, costosas y duraderas misiones de paz. También nos afectan porque las pobla-

ciones de estas regiones, cuyas condiciones de vida se han deteriorado a consecuencia del clima, tienden a buscar los recursos de los que carecen en otras zonas, generando movimientos migratorios que, bien desestabilizan otras naciones, bien se dirigen hacia nuestros propios países. Por último, esas mismas poblaciones, convenientemente manipuladas cuando más susceptibles se muestran, se convierten en caldo de cultivo de movimientos extremistas y terroristas.

La revisión de la Estrategia Europea de Seguridad (EES) de 2008 afirma que el cambio climático es un "multiplicador de amenazas"<sup>1</sup>, según un informe del Alto Representante y la Comisión.

## CLIMA, SEGURIDAD Y DEFENSA

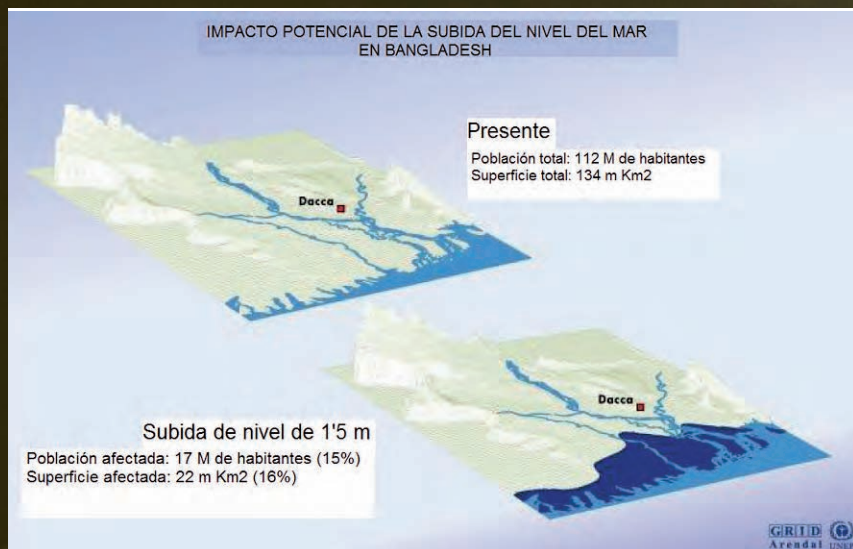
Sea a consecuencia de los gases de efecto invernadero, de la concentración de CO<sub>2</sub>, de la capa de Ozono o de los gases generados por la digestión de los rumiantes, los patrones de temperatura en la Tierra están variando en una proporción distinta a la que

<sup>1</sup>Literalmente "Las catástrofes naturales, la degradación del medio ambiente y la competencia por los recursos exacerbaban los conflictos, especialmente en situaciones de pobreza y crecimiento demográfico, dando lugar a consecuencias humanitarias, sanitarias, políticas y de seguridad, que incluyen el aumento de las migraciones. El cambio climático puede asimismo dar lugar a conflictos sobre las rutas comerciales, las zonas marítimas y los recursos anteriormente inaccesibles".





# IMPACTO POTENCIAL DE LA SUBIDA DEL NIVEL DEL MAR EN BANGLADESH



La subida del nivel medio del mar como consecuencia del deshielo se notará particularmente en el Índico donde puede afectar a zonas densamente pobladas.

venían haciéndolo en los últimos siglos. Aunque no hasta los valores actuales, no es la primera vez que se dan fenómenos de variaciones termométricas. La Edad Media fue testigo de un periodo “glaciar” de casi dos siglos que, desde luego, difícilmente puede atribuirse a la actividad industrial humana. Este enfriamiento de la atmósfera en el Medievo tuvo como consecuencia tremendas hambrunas, migraciones, guerras y, sin lugar a dudas, influyó en el agravamiento de movimientos revolucionarios que cambiaron la historia de Europa y del mundo.

Las alteraciones climáticas no suelen ser, sin embargo, la causa única, ni siquiera principal, de guerras, crisis o revoluciones. De hecho, es difícil encontrar un solo ejemplo de conflicto en el que únicamente podamos identificar el clima como génesis. No obstante, cuando la disminución – o el aumento – de los recursos se produce en zonas en las que ya existen otros problemas como la falta de buen gobierno, las desigualdades o las rivalidades tribales, las alteraciones meteorológicas pueden convertirse en un factor decisivo que incline la balanza hacia la inestabilidad.

Los principales efectos que pueden agravarse como consecuencia de la tendencia ascendente de las temperaturas, según los climatólogos, son:

## 1. Cambios en la distribución de las precipitaciones. Esta variación

supondrá que algunas zonas que, en la actualidad, están sufriendo escasez de agua, puedan ver agravada esa situación y ver reducida su pluviosidad por debajo de lo que permite el sustento de las poblaciones actuales o futuras.

Las zonas más afectadas por esta circunstancia serán las que ya están sufriendo lo que se denomina escasez económica de agua en la actualidad. La reducción de los recursos hídricos supone un problema especialmente grave para comunidades eminentemente agrícolas, ya que el 80% del agua dulce que se consume se emplea en agricultura.

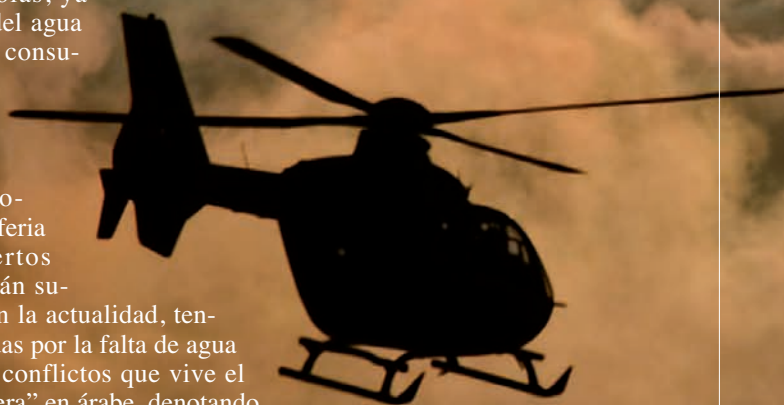
Muchas zonas de la periferia de los desiertos africanos están sufriendo, ya en la actualidad, tensiones causadas por la falta de agua potable. Los conflictos que vive el Sahel (“frontera” en árabe, denotando la zona fronteriza con el desierto) no son ajenos a las tensiones a que se ve sometida su población por la falta de agua para consumo humano y animal y para el riego de sus cultivos. Se trata de conflictos en los que están implicadas nuestras Fuerzas Armadas como Somalia y Chad, entre otros.

Estas tensiones, convenientemente

canalizadas por señores de la guerra o por líderes tribales o terroristas, generan inestabilidad. Los débiles gobiernos de la zona son, en muchos casos, incapaces de hacer frente a este cúmulo de problemas y, frecuentemente con medidas torpes y contra-productivas, agravan todavía más una situación que degenera en guerras civiles.

La contaminación de muchos de los más importantes ríos de Asia supone la pérdida de otra importantísima cantidad de agua potable. La falta de cantidad o calidad suficiente de agua (incluso su exceso, cuando se estanca) supone la aparición de enfermedades de fácil transmisión, que pueden dar lugar a epidemias que también reclamen la atención internacional.

**2. Desertización o salinización de suelos cultivables.** Como consecuencia de los cambios en la cantidad de agua que reciben determinados suelos, estos perderán la capacidad productiva o la verán reducida por debajo de la actual. La sobreexplotación a que algunas potencias extranjeras están sometiendo a determinadas zonas de África<sup>2</sup> pone en peligro la productividad futura. Los cultivos tradicionales y el espaciado entre ellos garantizaba, hasta ahora, una mínima producción sostenible.



<sup>2</sup>Potencias europeas están explotando terrenos “alquilados” en África con técnicas occidentales que incrementan, en el corto plazo, la productividad pero que ponen en peligro la productividad futura de los terrenos. Normalmente, las cosechas se exportan a pesar del déficit de alimentos en que viven los mismos agricultores que las producen.



Los mismos efectos que se producían en el caso del agua se reproducen cuando, en el siguiente escalón, los agricultores dejan de producir suficientes alimentos para alimentar a la población. En muchos casos, el uso del agua río arriba es la causa última de la escasez. Poblaciones como la egipcia, que viven en un 80% a menos de veinte kilómetros del Nilo, dependen del agua que se genera y transita por otros países antes de llegar a ellos.

La región del Kurdistan, en el Este de Turquía, tiene ya suficientes problemas transfronterizos de origen étnico entre Iraq, Siria y la misma Turquía agravados por las guerras de Iraq. La pretensión turca de aprovechar las aguas del curso alto del Tigris y el Éufrates para la producción de electricidad, regulando de esta manera los flujos hidráulicos que lleguen a los otros dos países, es fuente de nuevas disputas entre los tres.

En Asia Central, son importantes las disputas entre Tayikistán y Kirguistán – ricos en agua y con pretensión de utilizarla para la producción de energía hidroeléctrica – con Uzbekistán, Kazajistán e, incluso, Afganistán que se encuentran aguas abajo y dependen de los caudales de los mismos ríos para sus explotaciones agrícolas. Por el momento, la mediación rusa y china han conseguido evitar la escalada de las tensiones pero la crisis económica puede acelerar los plazos hacia el conflicto.

El ejemplo cercano a estos países de la casi desaparición del Mar de Aral –a pesar de su nombre, un enorme lago– por el desvío de las aguas de sus dos principales ríos tributarios para uso agrícola es un aviso de las posibles consecuencias de la sobreexplotación hídrica.

**3. Retroceso de glaciares y placa ártica.** Las cuencas de varios de los más importantes ríos dependen de los glaciares del Himalaya y de los An-

<sup>3</sup>Si bien el continente antártico está aumentando la cantidad de hielo sobre su superficie.

<sup>4</sup>La competencia por los recursos submarinos del Ártico ha empezado ya. Incluso antes de que se descubran los yacimientos, los países interesados están realizando maniobras diplomáticas y de imagen para posicionarse de cara al futuro.

## RESPUESTA SOLIDARIA DEL EJÉRCITO DEL AIRE

**E**l Ejército del Aire ha demostrado sus capacidades en distintas ocasiones. El Ala 35 desplegó tres aviones T.19 con ocasión del tsunami que arrasó el norte de la isla de Sumatra. El destacamento Sirius, compuesto por tres aeronaves y algo más de sesenta hombres y mujeres del Ala 35, el EADA y la UMAER, transportó más de 150 toneladas de carga y a centenares de pasajeros durante los dos meses que duró la operación "Respuesta Solidaria". La potenciación de unidades de este tipo en los últimos años demuestra la importancia que el Ejército del Aire concede a la colaboración en tareas humanitarias. La industria aeronáutica nacional ha producido algunos de los aviones que mejor se adaptan a este tipo de misiones. La fiabilidad del CASA-235 durante la misión, en unas condiciones climatológicas muy duras y con salidas diarias, dejó clara la calidad del material y la altísima preparación de las tripulaciones técnicas.

des. El incremento de temperaturas hará retroceder dichos glaciares reduciendo significativamente el caudal de dichos ríos. Por otro lado, la capa de hielo ártica está en un proceso de deshielo observable<sup>3</sup>. En el Ártico se están abriendo nuevas rutas marítimas y se está facilitando el acceso a los recursos submarinos que estaban protegidos por el hielo<sup>4</sup>.

La mayor parte del agua potable disponible en la Tierra se encuentra en forma de hielo en glaciares y en los casquetes polares. El retroceso de los primeros y el deshielo del casquete ártico suponen una importante merma en la cantidad de agua dulce del planeta.

Ríos como el Indo, el Ganges, el Yanz-Tze y el Amazonas de cuyas aguas dependen cientos de millones de personas, reciben la mayor parte de sus aguas de los glaciares del Himalaya y de los Andes. El carácter aparentemente anecdótico de su retroceso esconde un peligro potencial de enormes dimensiones. Los escenarios más pesimistas prevén que parte de la selva amazónica se convierta en una sabana parecida a la que cubre zonas de igual latitud en África. La pérdida de masa forestal y de recursos que supone para los países implicados – sobre todo para Brasil – es sólo el primero de los problemas que genera.

**4. Incremento del nivel de las aguas de los océanos.** El deshielo ártico supondrá un significativo aumento –de alrededor de uno o dos metros– en el nivel de los océanos. La ubicación costera de muchos de los grandes asentamientos urbanos supone que este incremento de nivel de las aguas pueda significar el desplazamiento de millones de personas que vean anegadas las zonas en que vivían.

En ningún lugar del mundo es este problema más evidente que en el Océano Índico. Archipiélagos completos, como las Maldivas, podrían quedar prácticamente sumergidos al ser su elevación máxima de unos pocos metros sobre el nivel del mar. Otro tanto podría ocurrir con la isla de Diego García, sede de la Base Aérea anglo-norteamericana desde la que partieron – y despegan todavía –

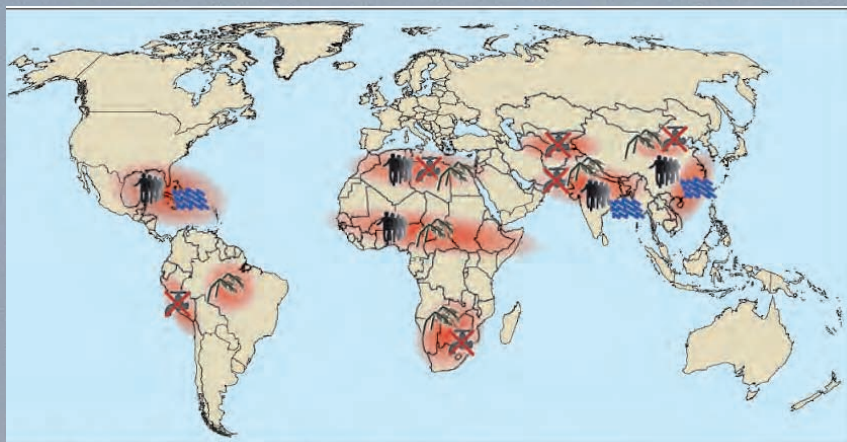
## MEDIOS Y MISIONES

**A**parte de aviones de transporte, cuya capacidad se verá muy incrementada con la llegada del A-400M, las misiones relacionadas con los efectos que se derivan de las variaciones en el clima reclaman que el Ejército del Aire se dote o incremente sus capacidades en vigilancia de grandes superficies. La transformación de algunos C-235 en aviones VIGMA (de Vigilancia Marítima) es un paso en ese sentido. Sin embargo, las largas y monótonas misiones de vigilancia aduanera, de búsqueda y salvamento y de control de fronteras y aguas territoriales van a requerir de medios no tripulados y de helicópteros en mayores cantidades y con mayores capacidades que los actuales.

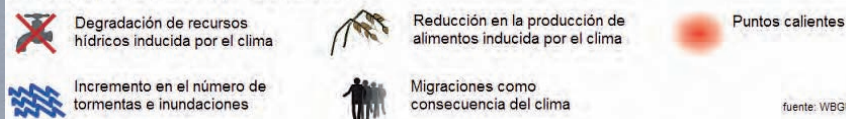
La asunción por parte del Ejército del Aire, de las responsabilidades de gestión de los medios espaciales de vigilancia es otro de los servicios que otras fuerzas aéreas están prestando en países de nuestro entorno.

El Ejército del Aire puede y debe enfocar su actividad a contribuir, en el marco del conjunto de las Fuerzas Armadas, a la acción del Estado en estas materias. En el escenario de austeridad en que vivimos, la polivalencia de los medios aéreos son la mejor apuesta para rentabilizar las inversiones en medios que puedan contribuir, de muchas formas distintas, a la Seguridad de nuestro país y a la del mundo entero.

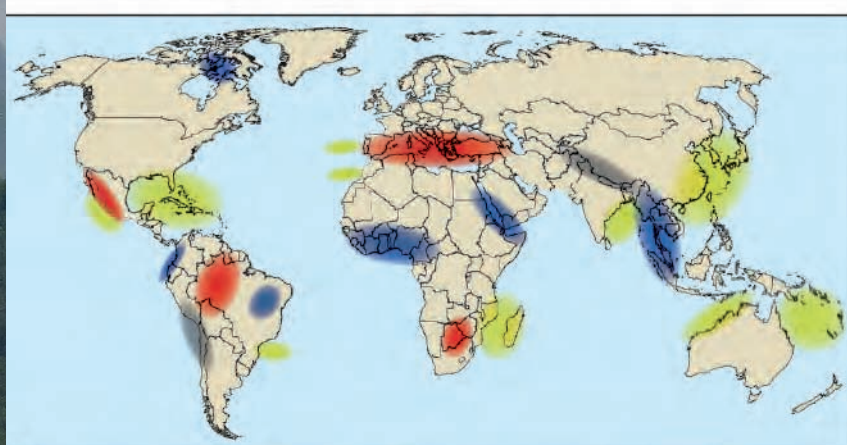
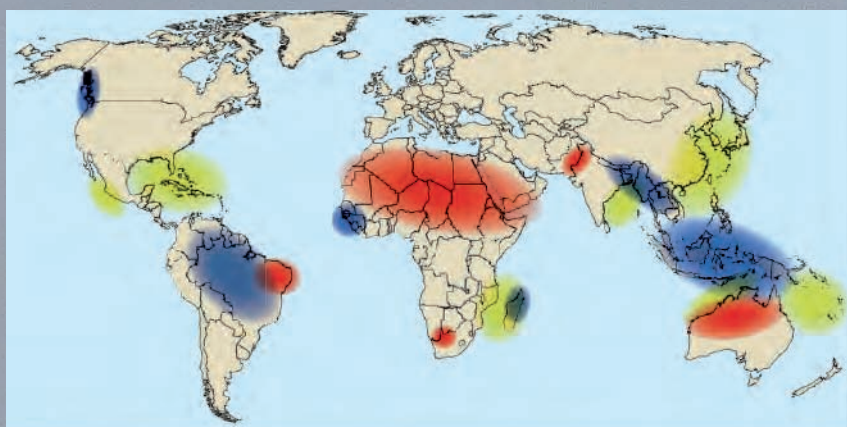




#### Conflictos potenciales en puntos calientes



Las variaciones en el clima no suelen ser causa única de conflictos pero agudizan las tensiones ya existentes.



fuente: VBGU

Sequía  
 Tormentas  
 Precipitaciones  
 Deshielo glaciares

La subida de las temperaturas entre 2 y 5 grados afectará a la distribución de lluvias y otros fenómenos meteorológicos.

buena parte de las salidas con destino a Iraq y Afganistán.

Mucho más grave todavía es la situación en el Golfo de Bengala. La mejor parte de las tierras de Myanmar (Birmania) y Bangladesh, países con una muy alta densidad de población, sobre todo en la costa, podría desaparecer bajo las aguas. Es evidente que la subida del nivel del mar sería gradual por lo que el problema no es de pérdida directa de vidas humanas sino de desplazamiento de grandes masas de población desde las

tierras más fértiles de la región. Los problemas inter-tribales de la zona se verían, sin duda, agravados por esta migración.

Una parte muy significativa del agua dulce está en acuíferos subterráneos que también corren peligro de contaminarse. El ascenso del nivel de las aguas marinas puede llevar a que agua salada inunde los mismos si están situados en las proximidades de las zonas costeras.

**5. Aumento del número e intensidad de los fenómenos meteorológicos violentos.** Las tormentas, ciclones y huracanes incrementan su actividad con los aumentos de temperatura del agua. Unos océanos cuyas aguas estén unos pocos grados más cálidas supondrán una mayor virulencia de dichos fenómenos. Otro efecto que se deriva –con consecuencias directas para España– de la variación de la temperatura de los océanos, es el posible desplazamiento, incluso desaparición, de la corriente del Golfo. Esta desaparición puede supo-



ner la modificación de la posición del anticiclón de las Azores y un cambio significativo en el clima en la Península Ibérica<sup>5</sup>.

La combinación de los dos últimos fenómenos, el aumento del nivel de las aguas y el de los fenómenos meteorológicos violentos supondría que el alcance de los segundos llegaría mucho más tierra adentro con lo que su poder destructivo se vería magnificado. Zonas que, actualmente, están a salvo de ciclones o de tsunamis podrían pa-

que se derivarán de estas condiciones tienen que ver con la colaboración con otros organismos en el fomento de la gobernabilidad de los países, la lucha contra la delincuencia y el terrorismo transnacional, el socorro ante situaciones críticas humanitarias y la prevención de migraciones desordenadas.

Por otro lado, la práctica totalidad de estas actividades se llevarán a cabo en un escenario alejado de nuestro territorio (quizás con la relativa excepción de la prevención de migraciones ilegales) y formando parte de

vigilancia de grandes espacios (con medios tripulados, no tripulados y espaciales) y la de apoyo a las organizaciones de ayuda internacionales verán grandemente incrementada su carga de trabajo en los próximos años y décadas. La defensa de los intereses nacionales tendrán lugar en escenarios dispares y, para hacer frente a estos retos, el primer paso debe ser el conocimiento de los escenarios potenciales y el desarrollo de las doctrinas de empleo de los medios necesarios.



sar a estar lo bastante bajas como para sufrirlos en el futuro.

## CONCLUSIONES

Todas estas amenazas no son meras hipótesis científicas. Los datos que se manejan en la actualidad ya apuntan a que, con independencia de las acciones que se puedan tomar al respecto, parte de estos efectos se producirán necesariamente. La comunidad científica sigue discutiendo sobre las causas y las posibles soluciones al problema. Es el momento de que la comunidad de Seguridad y Defensa se plantee también qué acciones tiene que llevar a cabo para afrontar sus efectos en aquello en lo que le corresponde actuar.

Como hemos visto, las operaciones

una coalición u organización multinacional. Los medios y doctrinas que se deben potenciar son aquellos que, sin descuidar la labor primaria del Ejército del Aire, mejor pueden atender a estas misiones.

La capacidad expedicionaria, la de

### APOYO AL DESPLIEGUE

Omnipresente en todos los escenarios, el EADA constituye la espina dorsal de la capacidad de despliegue del Ejército del Aire. Son estas capacidades las que la Alianza considera entre las más críticas y deficitarias. Desde la construcción del destacamento Ícaro de la Base italiana de Aviano, pasando por la extraordinaria labor desempeñada en el aeropuerto de Pristina, en Kosovo, hasta los efectivos que ha tenido destacados recientemente en Chad o, actualmente, en Afganistán, el Escuadrón de Apoyo al Despliegue Aéreo ha estado presente en todas las misiones exteriores del Ejército del Aire. Varios de sus componentes estaban entre las víctimas del accidente del Yakolev que regresaba desde Afganistán cuando se estrelló en Turquía.

## BIBLIOGRAFIA

- Messner, Dirk y otros, German Advisory Council on Global Change (WBGU), *Climate Change as a Security Risk*, 2.008, ISBN 978-1-84407-536-3.
- Dr. Cohen, Edward, *Global Warming*, Conferencia en la Candem University.
- Argumosa Pila, Jesús y otros, Documentos de Seguridad y Defensa del CESEDEN núm. 26, feb-2.009, *Cambio Climático y su repercusión en la economía, la seguridad y la defensa*.
- Kundzewicz, Zbigniew W. y otros, Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (OMM – NN.UU.), junio-2.008, *El Cambio Climático y el agua*.
- Curtin, Jeremy F. y otros, Departamento de Estado de los EE.UU., *E-journal*, septiembre-2.009, *Climate Change Perspectives*.
- General Sullivan, Gordon R., The CNA Corporation, 2.007, *National Security and the Threat of Climate Change*.

<sup>5</sup>Este cambio, como otros, puede no ser necesariamente perjudicial. Sin embargo, las variaciones en las condiciones regionales del clima supondrán la necesidad de adaptación por parte de la población.



# Un desastre de nombre *Eyjafjalla*

DAVID CORRAL HERNÁNDEZ

**E**l tercer cataclismo natural de este año no ha sido tan devastador como los terremotos de Haití o Chile, pero sí que ha sido muy perjudicial para el sector aéreo mundial, sobre todo para el europeo. Algunos, incluso, consideran que su efecto ha sido más duro que el causado por los atentados del 11S en EE.UU. Durante seis días las cenizas han recorrido los cielos europeos dejando a su paso 25 países afectados, casi 2.500 millones de euros de pérdidas, 100.000 vuelos cancelados en Europa y 10 millones de pasajeros en tierra, según datos de la Comisión Europea. Los ojos están puestos ahora en el volcán Katla, uno de los más poderosos y agresivos de Islandia, pues amenaza con despertar y provocar un caos peor que el producido por su hermano pequeño, el Eyjafjalla.

## VOLCANES Y AVIONES

Todos los años se registran a lo largo del mundo decenas de erupciones volcánicas, un fenómeno de la naturaleza nada sorprendente si se tiene en cuenta que durante los últimos 10.000 años cerca de 1.500 volcanes han estado activos en la superficie terrestre y que hay zonas, como Indonesia, Chile, Argentina, Estados Unidos, Rusia, Italia o Islandia, donde su presencia es parte de la vida cotidiana. La Aviación, en su corta historia, ha tenido una intensa y poco favorable relación con ellos. Uno de los primeros y más destacados ejemplos sucedió en marzo de 1944, cuando las tropas aliadas combatían en Monte Cassino por avanzar hacia Roma y la Alemania nazi, la erupción del vol-

cán Vesubio dejó fuera de combate a los bombarderos B-25 "Mitchell" del 340th Bombardment Group de la USAF que operaban desde el cercano aeródromo de Terzigno. Casi un centenar de aparatos terminaron inutilizados al quedar cubiertos por la lluvia de cenizas, por los incendios sufridos en algunas de las superficies de control o por los daños en las cabinas al fundirse o rajarse el Plexiglass por las altas temperaturas. Cifras del USGS (United States Geological Survey) estiman en más de 100 casos ocurridos en los últimos 40 años, ninguno de ellos con víctimas mortales. Los más destacados sucedieron en los años ochenta en Indonesia y Alaska con dos Boeing 747 como protagonistas. El 24 de junio de 1982 el City of Edinburgh (G-BDXH), vuelo 9 Londres-Auckland de British Airways, con escalas en Bombay, Madras, Kuala Lumpur, Perth y Melbourne, sufrió la pérdida total de potencia en sus cuatro motores mientras sobrevolaba la isla de Yakarta. A bordo, el capitán Eric Moody anunció por megafonía a los pasajeros: "Señoras y señores, les habla su capitán. Tenemos un pequeño problema. Los cuatro motores

se han parado. Estamos haciendo todo lo endiabladamente posible para ponerlos bajo control. Confío en que no estén ustedes demasiado preocupados". Además de mucha flema británica la tripulación demostró una enorme pericia. Mantuvieron el control de Boeing 747-236B mientras calculaban que podrían planear 23 minutos y recorrer 91 millas náuticas (169 Km.) desde un nivel de vuelo de 37.000 pies hasta poder recuperar los motores, una altitud que les permitiera salvar las altas montañas de la zona o, en último lugar, descender hasta realizar un amerizaje en el Océano Índico, una maniobra reco-



da en los manuales de procedimientos pero que nadie había realizado antes con un 747. Finalmente, a unos 12.500 pies, consiguieron arrancar de nuevo los motores y aterrizar en Yakarta casi “a ciegas” ya que los cristales estaban oscurecidos por la ceniza y la senda del ILS (Instrument Landing System) estaba inoperativa. En el aeropuerto, con los 263 ocupantes de la nave ilesos, la tripulación supo que el origen de sus problemas fue la erupción del volcán Galunggung, situado en la Isla de Java, cuyas cenizas también afectaron en los días siguientes a un DC-9 de Garuda y a un 747 de Singapore Airlines que tuvo que aterrizar con dos motores inoperativos. El segundo caso, muy parecido, ocurrió el 15 de diciembre de 1989 a un Boeing 747-400 con apenas 6 meses de uso y 900 horas de vuelo. La ruta 867 de la compañía holandesa KLM, de Ámsterdam a Tokio, sufrió la parada total de sus cuatro motores al sobrevolar cerca de Anchorage, en Alaska, una zona llena de ceniza expulsada por el Monte Redoubt. Después de descender planeando más de 14.000 pies la tripulación, comandada por Karl van der Elst, consiguió tras varios intentos arrancar

*Volcán Eyjafjalla en erupción.*



*Erupción volcánica con emisión de ceniza a la atmósfera.*

de nuevo los motores y aterrizar sin más problemas en Anchorage con 250 personas a bordo. La aeronave, que todavía sigue operativa hoy en día en KLM Asia, necesitó 80 millones de dólares en reparaciones, incluyendo cuatro nuevos motores y el cambio o revisión de muchos de sus sistemas. Otras erupciones recientes también han causado daños. La del Monte St. Helens (EE.UU.) en 1980 afectó a las ventanas y motores de dos Boeing 727, a un DC-9 en el sistema hidráulico, motores y ventanas y, por último, a un Hércules le causó la parada de los cuatro motores y averías en el sistema hidráulico y en el de aire acondicionado. En 1991, el Pinatubo de Filipinas, la mayor erupción volcánica registrada en décadas, ocasionó daños menores a más de 20 aeronaves civiles y militares. Durante 1997 y 1998 el mejicano Popocatepetl afectó a muchas aeronaves aunque lo más destacado fue una reducción de visibilidad en una de ellas y el cierre del aeropuerto de la capital mejicana durante varios periodos de 24

horas. Todos los aparatos anteriormente citados aterrizaron sin daños entre sus pasajeros o tripulantes.

## **EL FAMOSO E IMPRONUNCIABLE VOLCÁN ISLANDÉS**

Nadie sabía dónde se encontraba y probablemente menos cómo se pronunciaba, pero el Eyjafjalla, el “volcán islandés”, ha estado en boca de políticos, pasajeros, empresarios, periodistas, pilotos,... Durante casi una semana de abril las cenizas lanzadas a la atmósfera obligaron a cerrar la mayor parte de los cielos europeos y, en un efecto dominó, afectaron a miles de pasajeros de vuelos con origen o destino Asia y América. Islandia es una isla claramente volcánica. Desde 1963 ha sufrido 21 erupciones siendo la última, antes del Eyjafjalla, la del volcán Grimsvötn en 2004. El Eyjafjalla, cuya última erupción se registró en 1821, es un estratovolcán erosionado construido por lava de basalto y andesita de 1.666 metros de altura que está, en su mayor parte, oculto bajo la cubierta de hielo del glaciar Eyjafjalla. Incluyendo la última actividad sólo ha entrado en erupción cuatro veces, la primera aproximadamente en el año 550, la segunda en 1612 y la tercera entre finales de 1821 y comienzos de 1823. La cuarta, este pasado mes de abril, ha gene-





*Erupción del Vesubio durante la II G.M.*



*B-25 desenterrado de las cenizas expulsadas por el Vesubio.*



*Hombres de la USAF recuperando un B-25 dañado por las cenizas del Vesubio.*



*Recreación del vuelo de British Airways afectado por cenizas.*



*Tripulación del Vuelo British Airways. De izquierda a derecha, el copiloto Roger Greaves, Comandante Eric Moody y el ingeniero de vuelo Barry Townley-Freeman.*

rado una nube de cenizas que ha sembrado durante días el caos aéreo en casi toda Europa y ha dejado una imagen nada usual para nuestros ojos, un cielo claro sin aviones. Incluso los funerales del presidente de Polonia, Lech Kaczynski, se vieron afectados al no ser posible la asistencia de múltiples líderes y personalidades, entre ellos el presidente estadounidense Barack Obama. Esta nube volcánica, que ha dejado un impacto en la Economía cercano al 0,1% del Producto Interior Bruto de Europa, también dejó en tierra a las fuerzas aéreas de muchas naciones afectadas. Los dos incidentes más destacados los han dado a conocer la OTAN, con una pareja de cazabombarderos F-16 con cristalización de minerales en sus motores, y la Fuerza Aérea de Finlandia (Ilmavoimat), que ha registrado casos de depósitos y daños diversos por ceniza en los motores General Electric F404-402 de cinco de sus F-18. Todos los aparatos pudieron aterrizar sin problemas en sus bases. La RAF (Royal Air Force) finalmente comunicó que los Typhoon (Eurofighter) de la base Coningsby, en Lincolnshire, no habían sufrido ningún daño. Hasta recuperar la normalidad la Armée de l'Air francesa, la Luftwaffe alemana, la RAF británica, la Flyvevåbnet danesa o la Koninklijke Luchtmacht holandesa, entre otras muchas, sólo pudieron poner en vuelo aviones de pistón a baja cota, aparatos de Búsqueda y Salvamento o helicópteros, mientras mantenían los cazas en alerta en bases alejadas o buscaban "huecos" en las nubes con aviones de entrenamiento dotados con pods especializados. Operaciones similares y sin pasajeros realizaron durante los últimos días de la nube las compañías aéreas, las grandes afectadas por el Eyjafjalla. La holandesa KLM fue una de las primeras al poner en el aire a distintas altitudes un Boeing 737-800, la alemana Lufthansa realizó vuelos de pruebas con diez aviones entre Fráncfort y Múnich sin daños sobre las lunas, fuselaje o motores, Air France completó un vuelo en "condiciones normales" entre el aeropuerto de París-Charles de Gaulle y Toulouse. Un Boeing 747 de British Airways partió



con dos pilotos, dos ingenieros y el director general de la compañía, Willie Walsh, desde el aeropuerto londinense de Heathrow. Pocas horas después aterrizaron en Cardiff sin problemas tras haber sobrevolado Irlanda y pasar una hora a 40.000 pies. La IATA (International Air Transport Association), la asociación que representa a unas 230 líneas aéreas y al 93% del tráfico aéreo regular internacional, ha sido muy dura al calificar la gestión de esta crisis por las autoridades europeas. Según Giovanni Bisignani, Director General y CEO de la IATA, “el espacio aéreo se ha cerrado en base a modelos teóricos y no a hechos objetivos. Los vuelos de prueba de nuestros miem-

bros han demostrado que esos modelos estaban equivocados. Nuestra prioridad número uno es la seguridad. Sin poner en riesgo este compromiso, Europa debía encontrar soluciones basadas en datos objetivos y evaluación de riesgos”. También afirmó que “el caos y las pérdidas económicas son una llamada clara a los dirigentes europeos de que el Cielo Único Europeo es fundamental y urgente”.

#### **ORIGEN INVISIBLE PARA DAÑOS OSTENSIBLES**

Al contrario que las nubes húmedas, las de origen volcánico, formadas por partículas secas extremada-

mente pequeñas, son invisibles para los radares de los aviones y más aún para detectarlas a simple vista o de noche. Una vez que son lanzadas a las capas altas de la atmósfera estas rocas pulverizadas permanecen en suspensión formando “boinas” de ceniza o se expanden y recorren grandes distancias a merced del viento. Dentro del avión su presencia puede ser perceptible por la aparición de humo o polvo con un fuerte olor a azufre, luces brillantes (“estroboscópicas”) en los bordes de ataque y en las cubiertas de los motores o los fuegos verdes de “San Telmo” sobre el fuselaje o cristales por la elevada electricidad estática. Más discreto pero mucho más peligroso es su paso



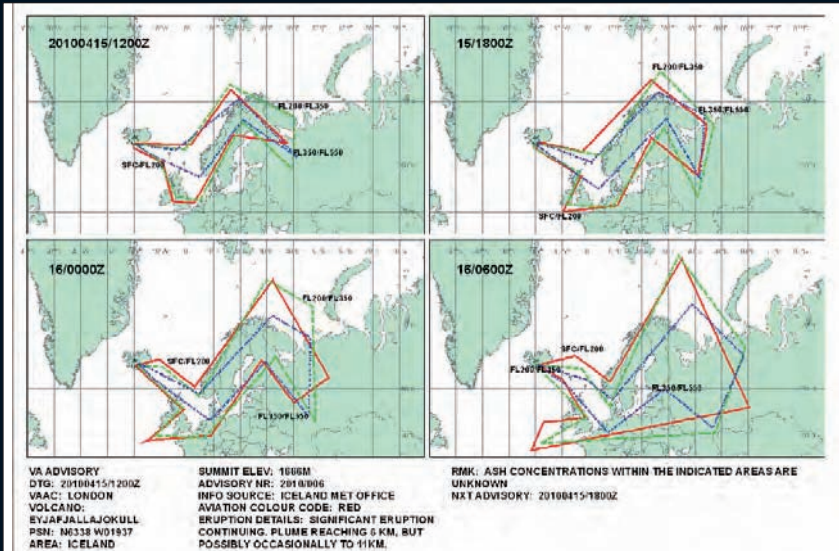
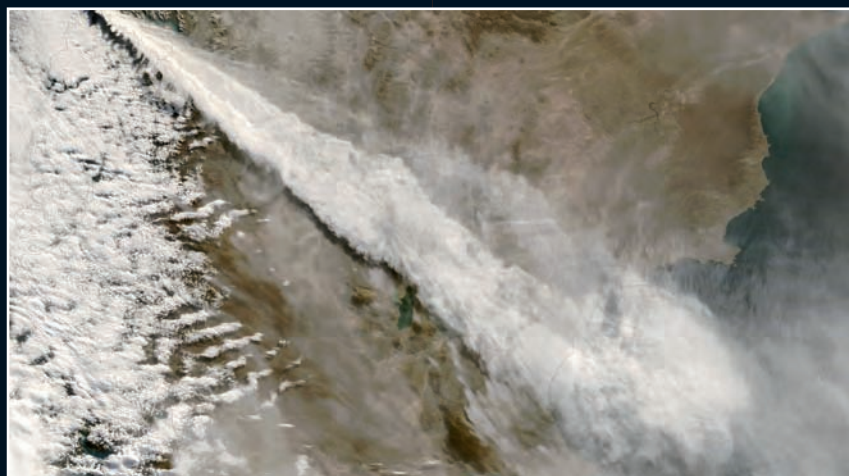


Gráfico de la evolución de la nube de cenizas volcánicas por los cielos europeos.

por las estructuras y sistemas de las aeronaves. Las partículas de feldspato, silicato, cuarzo y otros minerales impactan contra los aviones a unos 900 kilómetros por hora, produciendo un fuerte efecto de lijado abrasivo sobre cristales, luces de navegación y aterrizaje, y todas aquellas superficies en contacto con la nube como son los bordes de ataque de las alas, los estabilizadores o el cono radar del morro del aparato. Su acumulación por impacto obstruye la entrada de los sensores de datos de aire (tubos pitot y sondas de presión estática), quedando así falseada o anulada la recepción de información en los sistemas de indicación y navegación del avión. Estos depósitos pueden

además formarse en los filtros de sangrado, provocando una pérdida total del sistema de presurización de la cabina. Al pasar por los motores en los flujos de aire la dura y rugosa ceniza erosiona los álabes, se funde dentro de las turbinas y forma depósitos que acaban bloqueando su funcionamiento, especialmente en las que tienen altos índices de derivación, las más modernas utilizadas por la aviación. Cuando estos depósitos se enfrían y vitrifican comienzan a acumularse en los segmentos de expulsión hasta impedir la salida de gases y provocando que el motor entre en pérdida o su completo apagado por "flameout". También pueden darse vibraciones excesivas por acumu-

lación de cenizas en las partes móviles del motor, la obstrucción de sondas que impidan al FADEC (Full Authority Digital Engine Control) la gestión de tareas como el flujo de combustible o la entrega de la potencia requerida. Las pequeñas partículas que forman la ceniza volcánica penetran por todos aquellos lugares que no estén sellados, contaminando de este modo al sistema hidráulico, a la ventilación del avión o a todos aquellos aparatos electrónicos a los que llegue, desde luces de cortesía hasta la aviónica empleada en la navegación o los instrumentos necesarios para las operaciones de vuelo. Su alta carga estática afecta a las comunicaciones por radio y altera las lecturas de algunos instrumentos. Si la presencia de ceniza es alta pueden formarse depósitos que absorben la humedad del interior de las cabinas para convertirse, en poco tiempo, en una masa arcillosa que provoca cortocircuitos y fallos electrónicos discontinuos. La nube de cenizas contiene también dióxido de azufre, un gas que al contacto con vapor de agua se convierte en ácido sulfúrico. En los aeropuertos cercanos a los volcanes estas nubes y las proyecciones de ceniza impiden las operaciones al contaminar las pistas y las zonas de movimiento, afectan a los equipos electrónicos y mecánicos (desde sistemas de navegación a fingers), y, por supuesto, castigan considerablemente a todas las aeronaves que estén al descubierto. El aeropuerto italiano de



Fumarola de ceniza volcánica vista desde el espacio.

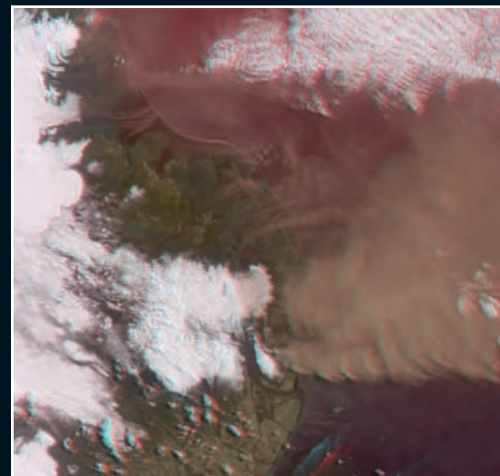


Imagen en contraste de las cenizas emitidas por el



Catania, en la isla de Sicilia, suele sufrir de vez en cuando suspensiones de tráfico y actividad por erupciones del volcán Etna. Ante estas situaciones algunos fabricantes (entre ellos Boeing, que ha tenido mucha experiencia en este tema) han propuesto una serie de nueve procedimientos recomendados, una lista que está abierta a ser más especificada o ampliada por las distintas compañías o usuarios en sus manuales de operaciones. Por orden serían: Reducir el empuje de los motores hasta posición "Idle" lo antes posible (evita la acumulación de ceniza al tiempo que se sigue generando energía para los sistemas eléctricos, sangrado para presurización y potencia hidráulica); Pasar a manual el empuje (para evitar que automáticamente abandone la posición "Idle" o reciba falsas lecturas por la presencia de cenizas en las sondas de lectura); Salir de la zona lo más rápidamente posible realizando la maniobra más adecuada (por ejemplo un giro de 180 grados o un descenso, nunca un ascenso); Encender todos los sis-

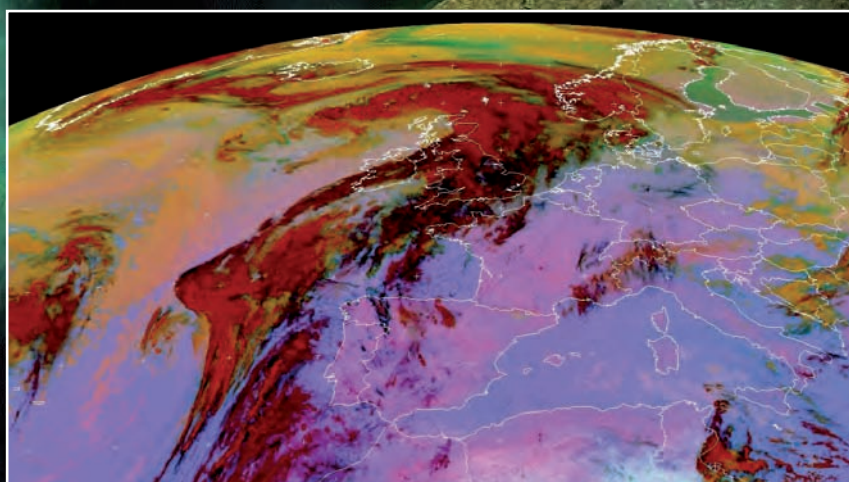
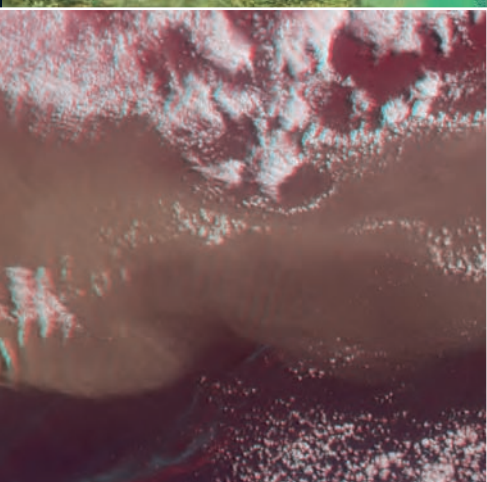
temas de protección contra hielo y aire acondicionado (se mejoran los márgenes de pérdida del compresor y de las alas); Si es posible conectar la APU (Auxiliary Power Unit) como recurso para contar con energía o arrancar los motores en caso de apagado total; Si hay humo en cabina se recomienda el uso de las mascarillas con un 100% de oxígeno; Activar el modo "continuous ignition", confirmar (si está disponible) que el autostart está "On" y, en caso de apagado de motores, seguir el procedimiento establecido teniendo en cuenta que llevará más tiempo del previsto; Controlar la EGT (Engine exhaust Gas Temperature), pues aumentará notablemente si se producen depósitos de ceniza, y si se llega al límite en el que la EGT es similar a un arranque colgado se sugiere apagar y encender el motor; por último, volar el aparato controlando la velocidad y posición de vuelo y, de ser necesario, seguir el procedimiento de vuelo para velocidades no fiables. Científicos e ingenieros, por su parte, han acordado co-

mo umbral de seguridad que una concentración de ceniza igual o inferior a 0.002 gramos por metro cúbico de aire no supone daño para el motor.

## SIGUIENDO LOS RASTROS DE LAS CENIZAS

En los años noventa, tras los incidentes de los B-747 de British Airways y KLM, la OACI (Organización de Aviación Civil Internacional) puso en marcha los VAAC (Volcanic Ash Advisory Center), una red de centros y expertos encargados de la recogida y coordinación de la información sobre presencia de actividad, polvo o nubes volcánicas que puedan afectar a la aviación. Esta red de nueve centros forma parte del IAVW (International Airways Volcano Watch), un ente internacional ligado a la Organización Meteorológica Mundial y subordinado al IAV-WOPSG (International Airways Volcano Watch Operations Group), y con ella se cubre la casi totalidad del globo terrestre ya que cada uno de los

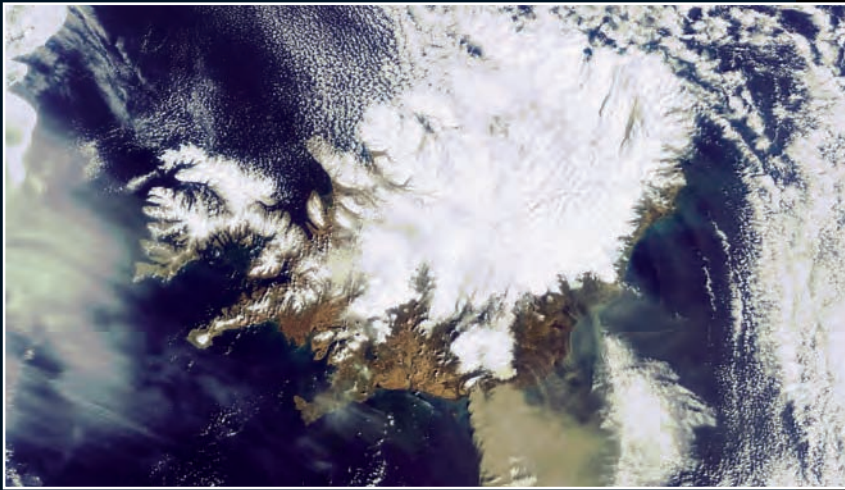
Canal de La Mancha  
sin tráfico aéreo.



volcán Eyjafjalla.

Ceniza volcánica desde los satélites EUMETSAT.





*Volcán Eyjafjallajökull.*



*Erupción del Eyjafjallajökull.*



*Daños por ceniza en un reactor comercial.*

VAAC tiene asignada una zona determinada de trabajo. Los nueve centros dependen de las instituciones meteorológicas nacionales y están localizados en Anchorage (NOAA - National Oceanic and Atmospheric Administration de EE.UU.), Buenos Aires (Servicio Meteorológico Nacional de Argentina), Londres (Oficina Meteorológica del Reino Unido), Montreal (Servicio Meteorológico de Canadá), Tokio (Agencia Meteorológica de Japón), Toulouse (Météo-France), Washington (NOAA de EE.UU.), Wellington (Servicio Meteorológico de Nueva Zelanda) y Darwin (Agencia Meteorológica de Australia). Después de recopilar los datos e informaciones recibidos por las observaciones de los satélites, los observatorios vulcanológicos y los informes de los pilotos los VAAC realizan un análisis y emplean un modelo de simulación informática cuyo resultado es una predicción emitida en forma de NOTAM, SIGMET o VAA (Volcanic Ash Advisories) a las Oficinas de Vigilancia Meteorológica (MWO), Centros de Control de Área (ACC), Centros de Información de Vuelo (FIC), Centros Mundiales de Pronósticos de Área (WAFC), Bancos Internacionales de Datos Operativos Meteorológicos (BANCOS OPMET) y a otros VAAC cuyas zonas de responsabilidad puedan verse afectadas. Esta predicción incluye información sobre el nombre del volcán, el país donde está situado, su localización y elevación, la fuente de información, detalles de la erup-

ción como la fecha y hora UTC de la misma, datos de la nube de ceniza respecto a su tamaño y altura, pormenores del movimiento y predicciones de desplazamiento para las siguientes 6, 12 y 18 horas y, por último, la hora en la que se emitirá el siguiente VAA. El IAVWOPSG, además, pone regularmente en práctica simulacros de erupción de un volcán en un ejercicio internacional conocido como VOLCEX (Volcanic Exercise), y en el que participan autoridades aeronáuticas, compañías aéreas, servicios de tráfico aéreo, centros meteorológicos y observatorios vulcanológicos. OACI cuenta entre sus publicaciones con normas y procedimientos recomendados. Son documentos como el 9377-AN/915 (Manual sobre coordinación entre los servicios de tránsito aéreo, los servicios de información aeronáutica y los servicios de meteorología aeronáutica), 9766-AN/968 (Manual sobre la vigilancia de los volcanes en las aerovías internacionales - IAVW), 9691-AN/954 (Manual sobre nubes de cenizas volcánicas, materiales radiactivos y sustancias químicas tóxicas), y en el OACI 2001-Apéndice P. I-6 la Organización divulgó, por primera vez, una escala de riesgo de encuentro con cenizas volcánicas. Estas son las cinco clases del SIAE (Severity Index for Ash Encounters), Clase 0: Olor sulfúrico en cabina, fuegos de San Telmo en el exterior y sin daños notables en ninguna parte del avión; Clase 1: Humo ligero en cabina sin necesidad de emplear oxígeno, fluctuaciones con





*Daños por ceniza en el motor de un F-18 finlandés.*



*Daños y depósitos de ceniza en el motor de un F-18 finlandés.*



*Depósitos de ceniza en el motor de un F-18 finlandés.*

retorno a lecturas normales de la EGT (Exhaust Gas Temperature); Clase 2: Intensa presencia de humo en cabina, contaminación de los sistemas de aire, uso necesario del oxígeno, daños por abrasión en el exterior y motores, interferencias en las tomas de datos de los instrumentos de vuelo y depósitos de cenizas en los motores; Clase 3: Vibración de los motores, lecturas erróneas por obstrucción total de las sondas pitot, contaminación de los líquidos del sistema hidráulico y daños en el sistema eléctrico y motores; Clase 4: Los fallos mecánicos temporales requieren reiniciar los motores en vuelo; Clase 5: El fallo de los motores, otros daños o problemas mecánicos causan un accidente de la aeronave, un hecho que, por suerte, nunca ha sido reportado aunque hayan sido millones de dólares los invertidos en reparar los daños causados por las cenizas en los aviones. La ESA (Agencia Espacial Europea), dentro del marco del programa DUE (Data User Element), apoya a los VAAC con servicios como SAVAA (Support to Aviation for Volcanic Ash Avoidance), una ayuda que llega a través de satélites como Envisat, MetOp o Aqua y cuya principal función es proporcionar información precisa y actualizada para evaluar los posibles riesgos. Los satélites de observación de la NASA y los Meteosat de EUMETSAT también realizan actividades similares. ■



75 aniversario del último gran vuelo de la Aviación española

# Juan Ignacio Pombo Alonso-Pesquera, el héroe de «la Santander»

JOSÉ SÁNCHEZ MÉNDEZ  
General de Aviación



**E**n 1935, un joven santanderino de tan sólo 21 años, Juan Ignacio Pombo Alonso-Pesquera, realizaría el último Gran Vuelo de la Aviación Española, al volar en solitario desde Santander a México, siendo así el primer aviador español en aterrizar con su avión en la capital azteca.

Hijo de un gran aviador, Juan Pombo Ibarra y hermano de otro excelente piloto, Teodosio Pombo, este joven montañés quería demostrarse a sí mismo y a su familia que era capaz de realizar una gran hazaña aeronáutica y para ello nada mejor que intentar ser el primer piloto español en llegar a la capital de México, porque hasta entonces las alas de España no habían podido aterrizar en la capital azteca. En 1929 el vuelo del “*Jesús del Gran Poder*” tuvo que renunciar a su objetivo final, la capital

de México, por la falta de relaciones diplomáticas entre los Gobiernos de ambas naciones. Por otra parte, ya restablecidas dichas relaciones, estaba aún muy reciente -todavía no habían pasado dos años- del malogrado vuelo del capitán Mariano Barberán y del Teniente Joaquín Collar en el avión *Cuatro Vientos* que, tras culminar la gran hazaña de cruzar el Atlántico por su parte más ancha y en su dirección más desfavorable, de Sevilla a la ciudad cubana de Camagüey, desaparecieron el 20 de junio de 1933 en medio de una súbita e intensa tormenta tropical entre La Habana y Ciudad de México al poco de rebasar la localidad mexicana de Frontera, en la costa del Golfo. Esta tragedia hacía que la colonia española de la capital mexicana estuviera todavía más ansiosa por recibir la visita de

aviadores españoles. Pero además, Juan Ignacio tenía unas íntimas y poderosas razones personales que le atraían desde México, pues al parecer estaba enamorado de una preciosa joven, Elena Rivero Corral, a quien había conocido años atrás en Santander y que residía entonces en la capital mexicana. Él guardaba un gran silencio sobre ello, pero como se conocería más tarde, junto al objetivo aeronáutico también marchaba atraído por una meta sentimental, pues unas tiernas manos femeninas seguramente estarían esperando las manos del futuro héroe.

En una entrevista que le hizo el periodista Noriega para *La Voz de Cantabria*, diría el joven aviador que no trataba de batir ninguna marca aeronáutica, sino de “*poner un lazo de unión y afectos entre el alma española y el espí-*



ritu de los países iberoamericanos” —y añadía— “deseo salir de Santander porque soy montañés”. Para ello el trayecto a recorrer de unos 15.400 kilómetros permitiría unir por aire a Santander, capital de Cantabria, con Ciudad de México, pero esto obligaría a tener que invertir unas setenta y cinco horas de vuelo.

Eligió Juan Ignacio Pombo para la empresa un aparato de fabricación inglesa, el *British Aircraft Klemm B.K-2*

se las ruedas en el interior de las alas. El motor era un Gipsy Major de 130 c.v. refrigerado por aire, que movía una hélice hecha de madera y bipala. El tablero de instrumentos era muy simple, con cuentarrevoluciones del motor, indicadores de la cantidad de combustible y de presión de aceite y termómetro de la temperatura exterior y para la navegación disponía de brújula, altímetro, anemómetro, inclinómetro y reloj.

caría al joven aviador frente a un problema de resolución difícil, pues su familia ya no era la adinerada de antaño y como el mismo confesaría: “no tengo ni una perra gorda”. Por ello, se dirigió Juan Ignacio a la Diputación de Santander para entrevistarse con el presidente de la misma, Gabino Teira y ante un mapa del Atlántico Sur, le expuso su plan, teniendo como testigos al alcalde de la capital, y a los represen-



*Eagle 2*, según manifestó: “por dos razones, la primera, aunque la compañía era inglesa, trabajaba bajo patente alemana y todo el mundo sabe con qué perfección hacen los alemanes sus aviones, lo cual me satisfacía notablemente. La otra razón radicaba en que disponía de un motor Gipsy Major, que era el mejor motor de la época, con el que he tenido la experiencia de haber volado y nunca me ha fallado”.

El aparato de serie era una avioneta monoplano de ala baja, fabricada con madera contrapeada, con las superficies móviles revestidas de tela, y el capó del motor metálico. Tenía una amplia cabina, cerrada, y de gran visibilidad, una capacidad para tres personas y un maletero. Disponía de doble mando y tren de aterrizaje retráctil, que se accionaba con una manivela, guardándo-



Convencido que el avión elegido era el mejor y cuyo coste no era muy elevado, se le presentaba ahora el problema de afrontar su adquisición, la de los equipos necesarios, la de la preparación, el aprovisionamiento y todos los demás gastos inherentes a los preparativos de un vuelo tan largo, lo cual colo-

tales de diversas entidades montañosas. Juan Ignacio carecía de grandes dotes oratorias, pero su convencimiento y la fe que tenía en su apasionante proyecto, fueron suficientes para que todos los presentes se contagiasen de la profunda ilusión del joven aviador. En la propia Diputación se formaría una Comisión Pro Vuelo a México para allegar fondos, cuya primera aportación serían 5.000 pesetas donada por dicho organismo provincial.

También a Madrid marchó el joven aviador y allí fue recibido por el Presidente del Gobierno, Alejandro Lerroux, que le acogió con cordialidad y escuchó interesado la exposición de Juan Ignacio, animándole y ofreciéndole la ayuda de la Administración del Estado. Al principio el presidente le concedió 15.000 pesetas, cantidad que se incre-



mentaría posteriormente con otras 10.000, que fueron a engrosar la suscripción abierta en Santander. Con ello, el Gobierno respaldaba que este Gran Vuelo de la Aviación española que Pombo se proponía realizar, era además de una empresa montañesa también una empresa nacional.

Para poder cubrir con éxito el trayecto más largo, el cruce del Atlántico Sur, fue necesario introducir una serie de modificaciones en el aparato de serie, siendo la más importante el aumento de la carga de combustible, para lo cual tuvieron que eliminarse los asientos del copiloto y de los pasajeros y el maletero, y que serían sustituidos por cinco depósitos de combustible con lo que se conseguía un alcance nominal de unos 3.800 kilómetros. A los depósitos se les incorporó un dispositivo de vaciado rápido para que en caso de amerizaje forzoso se asegurase una flotabilidad de 4 horas. La hélice fue sustituida por otra metálica y se suprimió el doble mando. No disponía la avioneta de piloto automático, equipo de radio ni radiogoniómetro, pero para poder volar sin visibilidad se agregó al tablero de instrumentos un horizonte artificial; tampoco llevaría Pombo en el vuelo, paracaídas, botes de humo ni chaleco salvavidas. Por decisión del aviador, el aparato fue pintado de blanco y azul –los colores heráldicos de la capital santanderina– y llevaría escrito sobre el capó, a ambos lados y en letras blancas: *Santander*, que fue con el nombre que aquel intrépido aviador montañés bautizó a su frágil ca-



*Certificado de Navegabilidad.* (Documento cedido por Cecilio Yusta).

rabel aérea. En el fuselaje y un poco más arriba, se escribiría Costa Esmeralda de España y en la cara inferior del ala derecha la palabra Santander y en la del ala izquierda, México.

El 13 de mayo, despegó Juan Ignacio del aeródromo santanderino de La Albericia y, tras aterrizar en Burgos, en Gamonal, donde se le unió su padre, Juan Pombo Ibarra y su hermano Teodosio, que allí le esperaban con otra avioneta, despegaron ambas y juntos volaron hacia Madrid, tomando tierra en el aeródromo de Barajas donde fueron recibidos por algunos jefes y oficiales de la Aviación Militar, altas autoridades del aeropuerto, representantes de la Embajada mexicana, miembros del Aero Club

de España y no pocos amigos. Al día siguiente, despegó la *Santander*, siendo escoltada por dos aviones militares Nieuport, tomando tierra en el aeródromo de Tablada a las 18,30 horas.

A las 05,50 horas del amanecer del día 16, despedido por su hermano Teodosio, por el jefe del aeródromo teniente coronel Ferreiro, el capitán Haya y por otros varios oficiales y amigos, realizó Juan Ignacio un bonito despegue poniendo rumbo hacia el Estrecho de Gibraltar, dispuesto a llegar a Villa Cisneros. El buen tiempo que reinaba sobre la risueña campiña de Andalucía, parecía augurar un vuelo sin complicaciones a lo largo del litoral africano, pero a la altura de la ciudad marroquí de Larache empezó a encontrar densos nubarrones y chubascos, arena en suspensión y fuertes vientos, que le llevarían a modificar su plan de vuelo inicial y realizarlo en etapas cortas, tomando tierra en Agadir, Ifni, Cabo Juby, Villacisneros, Port Etienne, San Luis de Senegal y finalmente llegaría a Bathurst, en Gambia, donde aterrizó el 18 de mayo a las 13,30 de la tarde.

El domingo y el lunes fueron aprovechados para reparar ampliamente la avioneta, sobre todo el motor, por los mecánicos especializados alemanes de la Lufthansa, cambiándose el aceite y repostándose el aparato al máximo de su capacidad de combustible. Así mismo la firma aérea alemana dispuso que los dos buques de la compañía, el "*Westfalen*" y el "*Schwabenland*" se situasen, éste a 300 millas de la costa africana y el otro a 500 de la isla de Fernando de Noronha. De esta manera durante la travesía del Atlántico la *Santander* tendría dos puntos de apoyo, aunque fueran más moral que material, dado que ésta no disponía de radio por lo que en caso de una emergencia no podría comunicar su posición.

A las 01,18 hora local del día 20 de mayo de 1935, desde Bathurst, comienza la carrera de despegue la *Santander*. Juan Ignacio se encomienda a la Virgen de la Bien Aparecida, Patrona de Cantabria. Pisa los frenos a tope y acelera el motor al máximo. Entonces suelta los frenos e inicia la carrera de despegue de su vida. Pombo no ve otra cosa que los faroles de luz verde que han sido colocados cada 200 metros en el lado izquierdo de la pista y cuando



*Juan Ignacio Pombo, en el centro, con un grupo de amigos y familiares en el Aeródromo de Tablada. A la izquierda, de uniforme de piloto civil, su hermano Teodosio.* (Archivo de Sánchez del Pando).

divisa al final otro de color rojo tira de la palanca y se va al aire. Bajo sus pies tiene solamente la negrura de la noche, da una vuelta sobre el aeródromo para ganar altura, y pone rumbo hacia el Atlántico. Empezaba la gran aventura.

Al inicio del alba comienza a presenciar un impresionante espectáculo; grandes barreras de densos cumulonimbos cubren el horizonte en un amplio abanico, desprendiéndose chubascos intermitentes que forman enormes columnas de agua. Está cruzando la *Santander* la zona de las grandes perturbaciones atmosféricas que se forman alrededor del Ecuador terrestre por la depresión causada por el choque de los vientos alisios y contraalisios. La frecuencia de los relámpagos deslumbraban al aviador, que tuvo que encender las luces de la cabina. *“Fueron las horas más dramáticas de mi vida y llegué a temer que nunca más volvería a ver tierra”*, comentaría después de aterrizar en Natal. Como buen creyente confesaría que cuando se había visto en peligro arrojó por la ventanilla de la cabina, para intentar calmar la furia de los elementos, hasta una docena de medallitas de la Virgen de Guadalupe que le habían sido regaladas por la esposa del Embajador de México en Londres, cuando fue a recoger la avioneta. Llevan ya la *Santander* y Juan Ignacio catorce larguísimas e ininterrumpidas horas de vuelo, cuando el piloto cree divisar una línea oscura sobre el lejano horizonte y experimenta una especial alegría al comprobar que no se ha desviado, y que pese a la tormenta que se ha visto forzado a cruzar, las correcciones hechas al rumbo en los puntos previstos han resultado de una exactitud matemática, pues no tarda en poder identificar la isla de Fernando Noronha. *“Al divisar la isla”*, confesaría más tarde, *“me di perfecta cuenta de que estaba en casa, me faltaban tres horas, pero como comprobé que llevaba la navegación bien, comprendí que todo estaba superado. No quise dar una vuelta sobre la isla. Si no la hubiera podido encontrar habría desaparecido en el mar”*. Unas dos horas después localiza en la costa lejana la ciudad de Natal y su aeródromo, Juan Ignacio mete gases a fondo y en minutos éste sobrevuela la pista, al cortar motor e intentar bajar el tren de

aterrizaje observa que está agarrotado, por lo que comienza a dar fuertes bandazos y tirones con los que consigue que el tren se desbloquee y la *Santander* se posa suavemente en el aeródromo de Parnamirín. Eran las 15,15, hora brasileña, las 18,30, hora de Madrid, cuando Pombo aterriza en el aeródromo de Natal. Acababa de volar durante 16 horas y 47 minutos y recorrer una distancia de 3.160 kilómetros

Al tomar tierra en el aeródromo de Natal, el recibimiento fue una gran ovación por el público que se encontraba en el campo cerca de la pista, que se sintió sorprendido por las reducidas dimensiones de la avioneta. Al inspeccionarse el aparato se pudo verificar que al aterrizar ¡Quedaban diez y siete litros de gasolina!, cantidad de combustible para tan sólo veinte minutos de vuelo. Al conocer esta información, Juan Ig-



Varios embajadores hispanoamericanos asistieron al homenaje que la Casa de Cantabria ofreció a Pombo en el hotel Palace tras su regreso a España en noviembre de 1935.

sobre el mar a una velocidad media de 183,3 kilómetros por hora y establecer una nueva marca mundial para un avión ligero, que ostentaba hasta esa fecha el británico Mollinson.



El aviador santanderino Juan Ignacio Pombo en compañía del prestigioso ingeniero y aviador militar Emilio Herrera Linares y el director del Aeródromo de Barajas señor Armijo. (Fotografía de La Vanguardia).

nacio exclamó: *“Ha sido una gran suerte el que no perdiese el camino, ya que en caso contrario nunca hubiese podido llegar a Natal”*.

A media tarde del lunes, día 21 de mayo, las redacciones de todos los periódicos españoles saltaban de entusiasmo al conocer la feliz noticia, que Juan Ignacio Pombo había cubierto el salto del Atlántico. Prácticamente a la misma hora que llegaba la noticia a los periódicos, fue conocida en el Congreso de los Diputados, que fue celebrado con todo entusiasmo por los miembros de la Cámara que se encontraban presentes, mostrando su alegría y satisfacción por el formidable triunfo de nuestro aviador, y el Ministro de la Guerra, Gil Robles manifestó que había enviado a Juan Ignacio Pombo a Natal un telegrama con el mayor entusiasmo y cariño felicitándole en su nombre y en el del Gobierno de la Nación por el gran éxito alcanzado. Igualmente lo haría el Presidente del Gobierno Alejandro Lerroux. A las 18,55 el corresponsal en Madrid del diario *“El Cantábrico”*, comunicaba a su



Redacción en Santander el extraordinario éxito del joven piloto montañés. Inmediatamente se colgó en las carteleras del periódico la gran noticia, que rápidamente se extendió por toda la ciudad. Al coincidir la hora con la salida de los trabajadores de las fábricas y el cierre de los comercios, casi de inmediato comenzó a congregarse una gran multitud en el paseo de Pereda, situándose frente a la casa de los Pombo, que fue vitoreada constantemente. Poco después el primer teniente de Alcalde, señor Villegas, dispuso que la Banda Municipal saliese a la calle y recorriese las principales calles de la ciudad tocando pasodobles y pasacalles. Rápidamente se formó una manifestación, constituida por más de 12.000 personas que, desde Puerto Chico, mar-

26 de mayo a las 05,45 (hora local), pudo Pombo despegar con rumbo a Belem de Pará, pero cuando llevaba ya casi cuatro horas de vuelo, se vio forzado a aterrizar en Camocín, a unos 700 kilómetros de Natal, debido a una obstrucción del conducto de gasolina. Una vez reparada la avería y cuando efectuaba el despegue tuvo la mala fortuna de chocar las ruedas con la cerca de alambre espinosa que limitaba el reducido campo de vuelo, capotando la avioneta y sufriendo a consecuencia de ello tan graves desperfectos, que dejaron a la *Santander* casi destruida. Afortunadamente, Juan Ignacio solamente sufrió unas ligeras erosiones en las piernas. Inmediatamente cablegrafió al Cónsul español en Belem de Pará dándole cuenta de lo

pio con carácter gratuito— una rápida ayuda, pero después se pudo conocer que hasta que no recibió desde España los fondos correspondientes a su importe retrasó el envío de la que sería la nueva *Santander*. A mediados de junio llegaría a Belem de Pará un montador de la empresa con una nueva célula, la número 115 y todo el material y medios precisos para resolver los problemas que pudieran presentarse. Tan pronto llegaron el mecánico y los elementos antes citados, se instalaron en la célula recibida el motor, los depósitos de combustible, los instrumentos de la cabina y todo cuanto quedó aprovechable de la primitiva *Santander*, con lo que podía considerarse que era ésta la que continuaba este último Gran Vuelo de la Aviación española.

Pombo despegó de la isla de Marajo, próxima a Belem de Pará, el miércoles 10 de julio, aterrizando en la capital de la Guayana holandesa, Paramaribo. Desde donde continuaría su viaje a Puerto España, (isla Trinidad) el día 12, donde aterrizó sin novedad. Unas intensas lluvias retrasaron su salida hacia la ciudad venezolana de Maracaibo hasta el día 15. Aquí fue recibido por una entusiasta multitud de miles de personas y el presidente de Venezuela, general Juan Vicente Gómez, le condecoró en su residencia oficial con la *Gran Cruz del Libertador*, manifestándole que era huésped de honor del país. Unas averías técnicas obligaron a demorar la fecha del vuelo a Barranquilla, pudiendo finalmente despegar el día 25. Al llegar al aeródromo de Soledad fue escoltado por varios aviones militares y civiles que acudieron a recibirle y tras el aterrizaje, millares de personas le recibieron en medio del delirio popular. Desde esta ciudad colombiana voló a Bogotá, pero con grandes dificultades para aviones ligeros ya que su aeropuerto estaba a 2.600 metros de altura. Seis días más tarde regresó de nuevo Barranquilla y el 3 de agosto proseguiría el vuelo a Panamá, donde fue objeto de innumerables agasajos y homenajes. En la mañana del día 7 despegó rumbo a Costa Rica, pero en este último tramo sufrió agudos dolores abdominales en pleno vuelo, siendo operado urgentemente de apendicitis nada más tomar tierra. Antes de la intervención solicitó la presencia de un sacerdote y como diría después: *“Se personó el propio obispo de Costa*



*Estado de la “Santander” tras el accidente sufrido en Camocin.*

chó por el Muelle, La Ribera, Atarazanas y Pí y Margall, dirigiéndose hacia el Palacio Municipal vitoreando incesantemente a España, a México y a Juan Ignacio Pombo deteniéndose frente al Ayuntamiento, desde cuyo balcón, el primer teniente de Alcalde, se dirigió a la enfervorizada multitud, elogiando la proeza de un joven que con una pequeña avioneta había logrado finalizar felizmente tan heroica hazaña.

Al día siguiente, ya descansado del gran esfuerzo realizado, Juan Ignacio Pombo se dedicó a revisar el aparato, con idea de reanudar seguidamente el vuelo, pero un temporal de lluvias desencadenado en la zona de Natal, dejó la pista del aeródromo de Parnamirín prácticamente inutilizada. Por fin, el día

ocurrido, informándole que al día siguiente llegaría a la ciudad en un vuelo de la Panamerican. Conocedora la Comisión santanderina Pro Vuelo a México de lo sucedido, telegrafió a Pombo diciéndole que todo se iba a solucionar y comunicó a la British Klemm que enviase la nueva avioneta, según las instrucciones de Juan Ignacio, porque la Comisión se hacía responsable de los costes de la misma. En el cablegrama puntualizaba que era su deseo que el vuelo prosiguiera y que se utilizasen todas las piezas que se pudieran aprovechar de la primitiva avioneta.

El cruce del Atlántico por un aparato suyo, fue una magnífica publicidad mundial para la firma *British Klemm* por lo que ofreció a Pombo —en princi-

*Rica, con quien me confesé*". La noticia de la operación corrió como la pólvora por la ciudad, interrumpiéndose los cines las proyecciones para darla a conocer a los espectadores.

Toda la sucesión de percances sufridas por el joven aviador, habría hecho desistir de su empeño a otro cualquiera, pero Juan Ignacio Pombo era un hombre inasequible al desaliento, y totalmente recuperado de la operación, el 9 de septiembre despegó hacia San Salvador, y al día siguiente voló a Guatemala, donde el Presidente de la República le regaló un quetzal disecado, ave que es el símbolo nacional guatemalteco. Después continuó a Veracruz, para posteriormente intentar cubrir la última etapa del raid, la capital mexicana. Pero al día siguiente, a las dos horas de emprender el vuelo desde Veracruz, se le descompensó la brújula sin haber podido entrar a través de la Sierra que rodea el valle de la capital de México debido a la intensa niebla, razón por la cual intentó regresar a Veracruz, pero al no ser ello posible continuó volando sin un rumbo determinado ni conocido y totalmente desorientado, hasta que sobre las 13 horas vio un pueblo y como llevaba ya cinco horas de vuelo decidió aterrizar, siendo después informado que lo había hecho en la localidad de San Marcos, en el estado de Guerrero y próxima a Acapulco. Las autoridades del lugar dieron a Pombo todas las facilidades para comunicarse con la Embajada de España, con el coronel Fierro, Jefe de la Aviación Militar mexicana y con la Compañía Mexicana de Aviación. Más tarde, a las 16,00 horas, llegaba a San Marcos el aviador civil Carlos Panini con su avión, quién acompañaría a Juan Ignacio para emprender el vuelo, cada uno con sus respectivos aparatos, para dirigirse a la cercana Acapulco, donde aterrizaron sin novedad.

Ese día, desde antes de las 8 de la mañana, habían ido llegando centenares de personas al aeropuerto central de Balbuena que deseaban recibir entusiásticamente al aviador español, que tras su accidentado vuelo desde Santander, se había hecho muy popular en México y no había nadie que no supiese quien era Juan Ignacio Pombo. Poco después de las 09,30 aterrizaron en el campo cuarenta aviones militares de la Fuerza Nacional Aérea, que iban a recibir y dar escolta a la *Santander* a su llegada a la ca-



pital. Sobre las 10 de la mañana llegaba el embajador español, Emiliano Iglesias, al que acompañaban todos los altos cargos de la Cancillería y del Consulado General. Después comenzarían a llegar las diversas comisiones de la colonia española, integrada por miembros de todos los centros, instituciones y sociedades de nuestro país existentes en la capital mexicana así como millares de españoles, entre los que destacaban todos los montañeses que deseaban aclamar a su paisano. Pero el tiempo pasaba y llegadas las 11 horas no se tenían noticias de la *Santander*. La angustia comenzaba a hacer presa en el ánimo de todos los que se encontraban en el aeródromo, pero nadie quería expresar sus temores y deseaban transmitir un signo



*Trofeo Nacional Harmon.*

de optimismo. Nadie quiere creer que ha ocurrido una tragedia, todos confían en que el aviador llegará. Son pasadas las 12 y media del mediodía y el gentío comienza a abandonar el campo con semblante entristecido, pero confiando que Pombo está ileso, aunque no cree que llegará en todo el día. El Embajador español y todas las personas que le acompañan se retiran del aeródromo con notable preocupación ante la incertidumbre de la suerte que habrá corrido el aviador. El recuerdo de la tragedia del *Cuatro Vientos* sobrevuela el aeródromo. La búsqueda por parte de la Mexicana de Aviación proseguiría durante las primeras horas de la tarde. Igualmente el piloto aviador militar capitán Heliodoro Cárdenas y el aviador civil Carlos Panini despegaron con sus aviones para intentar localizar a la *Santander*, pero después de una intensa búsqueda por toda la región de la Sierra, por la que Juan Ignacio había tenido que volar, tuvieron que regresar sin encontrar rastro alguno. Pero alrededor de las 14,00 horas una llamada de la redacción del *Excelsior* comunicaba al embajador que Juan Ignacio Pombo había aterrizado sin novedad en la localidad de San Marcos, población situada cerca de Acapulco, sin lesiones personales y sin desperfectos en el avión. Después de siete horas de angustia, la alegría volvía al corazón de todos los españoles y mexicanos.

A las 10,02 del 16 de septiembre, se localizaba desde el aeropuerto central de Balbuena en el horizonte un pequeño avión, que volaba escoltado por los de los aviadores Carlos Panini y Acosta. La multitud, entusiasmada, invadió el campo de aterrizaje, inconsciente del peligro que podría sufrir con la llegada



de las tres aeronaves. El piloto español descendió con la Santander casi a ras de la cabeza de los asistentes, dando una escalofriante pasada, pudiendo leerse claramente las palabras *Santander y México* escritas bajo cada una de las alas y ver como Juan Ignacio agitaba repetidamente su boina. Después de dar dos vueltas sobre la capital, aterrizaría a las 10,08 de la mañana del día 16 de septiembre de 1935 después de haber recorrido 15.970 kilómetros en 76 horas y 5 minutos. Era el primer aviador español, en la Historia de nuestra Aviación, que acababa de unir por el aire las dos naciones. En el aeródromo, Juan Ignacio tuvo que frenar con rapidez para evitar atropellar al gentío que trataba de llegar al avión y que fue materialmente asaltado para intentar sacar al aviador

El Gobierno de México le nombró Teniente de la Aviación Militar y le concedió el Collar del Mérito Militar de Primera Clase y el coronel Fierro lo declaró huésped de honor de la Fuerza Aérea. En los casi dos meses en que permaneció en México sería objeto de homenajes y agasajo por todos los centros españoles situados en la capital de la nación, sino también en otros radicados, en Puebla, Cuernavaca, San Luis de Potosí, etc, culminando con las recepciones ofrecidas por el casino español y por el embajador de España, Emiliano Iglesias. Un ejemplo del cariño de los mexicanos hacia nuestro joven aviador, fue la corrida de toros celebrada en su honor el 22 de septiembre, en la plaza del Toreo la mayor del mundo y en la que antes de comenzar, la avioneta Santander fue ex-

ción hecha por éste, de que iba a ser conservada en un Museo de la Aviación, no fueron muy duraderas, ya que el Secretario de Guerra de dicho país autorizó el 12 de febrero de 1938 que fuese puesta de nuevo en vuelo tres años después y a los dos meses de su autorización para volar de nuevo, el 5 de abril la *Santander* resultaría destrozada en un accidente ocurrido en la localidad mexicana de La Paz.

A su vuelta a España, en febrero de 1936 contrajo matrimonio con la joven María Elena Rivero Corral en Madrid, para fijar su residencia en México, con alternancias en la capital española. En 1939 viajó a España donde combatió como piloto de la Aviación nacional durante la Guerra Civil, alcanzando el empleo de teniente. Posteriormente regresaría a México donde efectuó una misión diplomática de carácter clasificado entre los Gobiernos de ambas naciones. Más tarde colaboraría con el Club Aéreo y participaría en 1954 en la llamada Primera Caravana Aérea de la Amistad del Golfo y el Caribe, en la que durante casi dos meses recorrerían los países del área citada, 77 aviones y más de 50 pilotos.

De nuevo en España en 1962, tras haber dejado a su esposa e hijos en México, una crisis espiritual debido a circunstancias económicas y a su soledad interior, que no llenaban los amigos, llevarían a nuestro heroico aviador a dirigirse al Convento del Real Monasterio de Santa María de Guadalupe, donde llegó el día 27 de octubre de 1975, recomendado por el Cardenal Arzobispo de Toledo, don Marcelo González Martín. Tenía entonces 62 años de edad. El día 29 de enero de 1977, en la misa de fin de los ejercicios se impuso el hábito de terciario como hermano de la Orden franciscana a Juan Ignacio Pombo, pero el día 6 de diciembre de 1978, Juan Ignacio Pombo decidió abandonar el Convento.

En el verano de año 1985, cuando se conmemoraba el 50 Aniversario de su histórico vuelo, regresaría a Santander, donde se celebraron festejos y homenajes en su honor. Meses más tarde fallecería de cruel enfermedad en el Hospital Universitario Marqués de Valdecilla el 5 de diciembre de 1985. Está enterrado en el Panteón de Montañeses Ilustres de Ciriego, cementerio municipal de Santander ■



*El 5 noviembre de 1935 Pombo llegó a la estación del Norte de Madrid. En la fotografía aparece con el uniforme de teniente aviador de México. Fue recibido por el ministro de la Guerra, Gil Robles (a la izquierda de paisano) y autoridades de la aeronáutica militar.*

de la cabina, el cual fue llevado a hombros a la Comandancia del Aeródromo, donde se encontraba el embajador, el coronel Fierro, Mandos militares y las demás autoridades. Después de las felicitaciones oficiales y las de los representantes de los Centros españoles, Juan Ignacio Pombo expresó públicamente su enorme satisfacción por haber conseguido llegar a la nación azteca a pesar de todas las dificultades, peripecias y problemas a los que tuvo que hacer frente, insistiendo en que su viaje era un vuelo de buena voluntad y de gratitud por los esfuerzos del pueblo de México en la búsqueda de Barberán y Collar.

hibida al público, teniendo que bajar Juan Ignacio al ruedo y tras ponerla en marcha dar varias vueltas a la plaza entre el clamor popular.

A su regreso España fue objeto de un multitudinario y entusiasta recibimiento en Santander y posteriormente en Madrid. En la primavera de 1935 la Liga Internacional de Aviadores le concedió el *Trofeo Nacional Harmon* por su gran hazaña aeronáutica.

Las instrucciones dadas por el Gobierno de México sobre el destino de la avioneta *Santander*, conforme al compromiso contraído con Juan Ignacio Pombo Alonso Pesquera tras la dona-

# Premios «Revista de Aeronáutica y Astronáutica» de Fotografía 2010. Con el patrocinio de INDRA



*Revista de Aeronáutica y Astronáutica* convoca su concurso fotográfico para el presente año 2010.

## Bases del concurso:

1.- Se concederán premios por un total de 7.000 euros, distribuidas de la siguiente forma:

- Un premio a la "mejor colección" de 12 fotografías, dotado con 2.000 euros.
- Un premio a la "mejor fotografía", dotado con 1.200 euros.
- Un premio a la fotografía sobre "mejor avión en vuelo", dotado con 900 euros.
- Un premio a la fotografía que capte la mejor escena de "interés Humano", dotado con 900 euros.
- Cuatro accésit de 500 euros cada uno.

El fallo del jurado se anunciará en la *Revista de Aeronáutica y Astronáutica* correspondiente al mes de abril del año 2011.

2.- Al concurso deberán presentarse fotografías en diapositivas o en formato digital, en color, originales, de tema aeronáutico, valorándose especialmente las desarrolladas verticalmente para su posible utilización como portada de *Revista de Aeronáutica y Astronáutica*.

Las colecciones estarán compuestas por un mínimo de 12 y un máximo de 15 fotografías, numeradas secuencialmente (01 a 12 ó 15) y seguido del título, si se le quiere dar, y, preferentemente, con alguna relación entre ellas (por el tema, aeronave, acción, ejercicio, exhibición, etc.).

3.- Los trabajos se remitirán en sobre cerrado al Director de *Revista de Aeronáutica y Astronáutica*, calle de la Princesa número 88 bis bajo, 28008 Madrid, consignándose en el mismo "Para el Concurso de Fotografías".

Las diapositivas, en el marco, llevarán escrito de forma visible el lema o seudónimo y numeración correlativa, y en papel aparte, los títulos de lo que repre-

sentan, no figurando en ellas ningún dato que pudiera identificar al concursante.

Las fotografías en formato digital estarán grabadas en CD, en formato JPG, con una resolución de 300 ppp y un tamaño aproximado de DIN-A4. No se considerarán aquellas fotografías cuyo tamaño sea inferior a 2.000 por 3.000 píxeles.

Los CD llevarán escrito de forma visible el lema o seudónimo y los archivos de las fotografías su numeración correlativa y, en papel aparte, los títulos de lo que representan, no figurando en ellas ningún dato que pudiera identificar al concursante.

También se incluirá otro sobre cerrado con el lema o seudónimo, dentro del cual irá una cuartilla en la que figure de nuevo el lema o seudónimo y el nombre y dirección del autor.

4.- Todos los trabajos presentados al concurso pasarán a ser propiedad de *Revista de Aeronáutica y Astronáutica* y aquéllos que no resultasen premiados, pero que aparecieran publicados ilustrando algún artículo, serán retribuidos a los autores de acuerdo con las tarifas vigentes en esta publicación.

5.- Si las fotografías no reuniesen, a juicio del jurado, las condiciones técnico-artísticas o el valor histórico como para ser premiadas, el concurso podrá ser declarado desierto total o parcialmente.

6.- El plazo improrrogable de admisión, terminará el 31 de diciembre de 2010.

7.- El Jurado que examinará y juzgará los trabajos presentados al concurso estará formado por personal de la Redacción de la publicación e INDRA, y presidido por el Director de *Revista de Aeronáutica y Astronáutica*, con el asesoramiento de un técnico en fotografía.



# Festival internacional de *Cazaux*

**BERNARDO ZARALLO**  
*Fotos del Autor*

EN JUNIO DEL PASADO AÑO EN LAS CERCANÍAS DE LA FRONTERA ESPAÑOLA HAN TENIDO LUGAR DOS FESTIVALES AÉREOS DE GRAN MAGNITUD Y CATEGORÍA. LA BASE AÉREA DE CAZAUX Y EL AEROPUERTO DE PAU HAN SIDO ESTA VEZ LOS AFORTUNADOS ORGANIZADORES.

se trasladan en algunos casos miles de kilómetros para registrar matrículas, novedades, etc.

Cazaux es una base que acoge distintas unidades de caza, entrenamiento y helicópteros, también cuenta con un centro de ensayos que dispone de una veintena de modelos distintos. Muchos de ellos tuvimos oportunidad de verlos volar, pero para el recuerdo quedaron las pasadas en formación de dos birreactores Falcon modificados. Impresionante.

Dentro del panorama internacional destacar una pareja de F-18C suizos que llegaron de su base habitual de Payerne. Desde el viernes llevaron a cabo seis vuelos al participar en Cazaux y Pau. En este caso, más que la tabla en vuelo destacaron todos sus preparativos, desde la previa de los



**E**s cierto que festivales aéreos en Europa hay muchos a lo largo del verano, pero que reúnan la mayoría de los elementos necesarios para considerarse de altura o destacado, eso ya es otra cosa bien distinta. Analizamos pues, por qué el de Cazaux ha podido ser uno de los mejores de los últimos tiempos.

En primer lugar los invitados. Es necesario contar con aparatos de diversas nacionalidades y que alguno de ellos sea de los que no se ven habitualmente. Tan importante como tenerlos es que los visitantes puedan contemplarlos de cerca sin barreras y como si se tratase de un día normal en sus operaciones. Normalmente existen dos tipos de espectadores: los que vienen simplemente a pasar el día y los expertos en la materia que



*A-4 Skyhawk, el más fotografiado.*

cuatro mecánicos con monos de color azul, como los de nuestra Patrulla Águila, hasta la llegada del piloto, arranque, alienación, check list y rodaje hacia la pista siempre circulando a no más de veinte metros del público. Destacando que no se acababa el trabajo hasta que no se limpian aquellas zonas afectadas por el derrame de aceite, razón esta por la que siempre aparecen tan limpios.

Aparte de los suizos también acudieron a la llamada franceses, holandeses y belgas con sus F-16 "galácticos". Ambos países cuentan con un equipo demostrador de unas veinte personas encargadas de todo lo relativo al mantenimiento. Junto a éstos y sólo para exposición estática estaban dos Tornados alemanes y otro británico. El contraste entre unos y otros

*El Ejército del Aire estuvo presente con la Patrulla Helicópteros Aspa.*

radicaba en su estado ya que mientras los alemanes procedentes de Laage mostraban un estado descuidado, el inglés permanecía limpio y cuidado.

Sólo la presencia de los A-4SU y TA-4SU pertenecientes a la Fuerza Aérea de Singapur ya justifica la visita. El 15 Escuadrón es uno de los últimos a nivel mundial en operar con estos bellos aparatos, pertenecientes a una generación anterior de cazas donde la palanca sigue siendo protagonista por encima de los computadores. Si a eso le añadimos un camuflaje de época y emblemas llamativos, hacen de esta unidad una de las más atractivas a nivel mundial. Cerca de 1.000 personas de esta pequeña pero



*Formación de Mirage-2000-5.*



muy preparada fuerza viven en esta región tras los acuerdos de ambos países. Francia a cambio de una contraprestación económica cede instalaciones, experiencia y espacio aéreo. Contra todo pronóstico Singapur parecía que iba a convertirse en el primer cliente, pero finalmente no ha sido así. A lo largo de los tres días seis aviones permanecieron a la vista, cuatro de ellos volaron ejecutando varias pasadas en formación. Su personal atendió a los miles de curiosos que les inundaban a preguntas.

Es sabido que Cazaux compite con varias otras instalaciones europeas, entre ellas la Base Aérea de Talavera la Real (Badajoz) para la creación de un centro internacional de formación de

*Viejo y nuevo, juntos.*



pilotos. Cazaux lleva ventaja al resto porque aquí aparte de los pilotos franceses y los de Singapur también lo hacen ya los belgas. Para ello cuentan con dos escuadrones ET001 y 002 y una escuela internacional, todos ellos equipados con el birreactor francés Alphajet. A favor cuenta con la experiencia, instalaciones modélicas, polígono de tiro cercano y espacio aéreo abierto. En contra, la meteorología adversa.

Como no podía ser de otra forma estaban presentes entrenadores de países vecinos que aunque por conocidos no pasaban desapercibidos. Hablamos del British Hawk, del checo L-139 con tres pinturas diferentes y el italiano



*Alphajet veterano, pero como muchos en plena forma y sin sustituto.*

Aeromacchi MB-349. Destacó por novedoso el Aeromacchi M-346, el último desarrollo como entrenamiento avanzado y que incorpora todos los avances en lo que avión militar refiere. Lucía un color rojo llamativo y aunque pudiera ser redundante parecía un moderno deportivo salido de las instalaciones de Maranello. Notar que en la convocatoria de participantes incluía una pareja de SF-5B españoles que imaginamos que por estar preparando el ejercicio de tiro Tormenta en Bardenas no acudieron.

Pero sin duda algo que hicieron especiales estas jornadas fue el soporte dado por la Armée de l'Air. Había

*Despeguen en formación, cerca del público.*



*Mas de 1000 horas en F-18.*



*Jornada cumplida, varios horas para la cartilla, solo queda volver casa.*





*Primer plano del piloto belga.*



*Quién dice que en los aeropuertos no hay tráfico.*



habilitadas tres áreas distintas en la base y desde las 9:00 hasta las 19:00 horas las actividades eran incesantes. Existían varios puntos inmejorables para tomar instantáneas, todos con un valor intrínseco añadido. Por citar un ejemplo, al tiempo que el nuevo helicóptero Caracal, especializado en misiones CSAR, realiza su demostración, dos Mirage 2000N arrancaban motores para realizar su particular show y un F-18C rodaba por una pista camino de su lugar de recogida.

A bombo y platillo se anunciaba como primicia la primera exhibición

*Diseño de época y nunca más repetible.*





del caza de quinta generación Rafale, perteneciente al escuadrón chasse Gascogne que hasta su retirada de servicio voló el reactor Mirage IV en misiones de reconocimiento y ataque nuclear. Aunque este tipo de exhibiciones no permiten sacar grandes conclusiones sobre la plataforma todo es potencia, giros y acción. Las misiones reales son otra historia.

Por contra, de épica se puede considerar la actuación de cuatro Mirage 2000-5, que durante 20 minutos deleitaron al público con todo tipo de formaciones, giros y movimientos. Incluso uno de ellos voló en formación con el entrenador de hélice EMB-312. Increíble, durante el mismo quise recordar la patrulla acrobática de Mirage F-1 que operó desde Los Llanos, o unos años antes la inolvidable Patrulla Ascuá.

Imprescindibles en este tipo de acontecimientos las patrullas acrobáticas, en esta ocasión acudieron cinco: la Patrulla de Francia (PAF), los Red Arrows, la Patrulla Civil Brietling y los Royal Falcon con sus Extra-2000. España estuvo representada por la muy aplaudida patrulla de helicópteros Aspa, a fin de cuentas es la única en Europa que ofrece cinco helicópteros en formación y maniobras insólitas.



*Todo el mundo buscaba su reclamo.*

En cuanto a la exhibición estática lo más destacado fueron las tres líneas de vuelo, en una de ellas hasta 20 cazas de cinco modelos diferentes. Toda la actividad alrededor de los mismos resultaba entretenidísima. En la otra se encontraba la PAF, Rafale y Extra-2000, cercano a todos ellos el Aeromachi 349. En la tercera los Red Arrows y Aspa. Entre todos ellos aviones de transporte, apagafuegos y helicópteros, que también tuvieron un gran protagonismo tanto en modelos presentes como por la exhibición de Tigre, que aunque un poco lejano resultó vistosa.

Otro elemento destacado es el entorno en que tienen lugar las exhibiciones. Cazaux está junto a la costa, en un entorno verde lleno de árboles que permite muchos contrastes. No es lo mismo un paraje desértico o simplemente sin referencias que miles de árboles acompañando el espectáculo como este caso. La desventaja es que donde prima el verde es porque llueve con frecuencia, cosa que ocurrió durante el fin de semana. En definitiva la Armée de l'Air cuida muchísimo la mercadotecnia para así garantizar poder cumplir sus misiones con el personal más capacitado posible, que por otro lado, disfrutaba orgulloso de estas jornadas en las que pudo mostrar su labor diaria ■



*F-16 belga, impresionantes sus performances.*

# REVISTA DE AERONÁUTICA Y ASTRONÁUTICA

POR 18,12 EUROS AL AÑO (DIEZ NUMEROS)\*  
(IVA y gastos de envío incluidos)



# Energía solar *desde el espacio,* cada vez más cerca

MANUEL MONTES PALACIO

CONSTITUIDA CASI COMO UN MITO IMPOSIBLE DE LA INGENIERÍA ESPACIAL, LA CAPTURA DE ENERGÍA SOLAR PARA SU ENVÍO A LA TIERRA DESDE LA ÓRBITA TERRESTRE EMPIEZA POCO A POCO A CAMBIAR SU SIGNO. DE LOS GRANDES PROYECTOS INVIABLES DE LAS DÉCADAS ANTERIORES, ESTAMOS PASANDO AHORA AL INTERÉS EMPRESARIAL, A LA INICIATIVA PRIVADA, QUE PODRÍAN DAR EL IMPULSO DEFINITIVO PARA EL DESPEGUE DE LAS TECNOLOGÍAS QUE AYUDEN A LIBERARNOS DE LA TIRANÍA ECONÓMICA Y MEDIOAMBIENTAL DE LOS COMBUSTIBLES FÓSILES.

**D**urante los últimos años, y en especial durante el año 2009, los medios de comunicación han difundido varias noticias que hasta hace poco tiempo hubieran parecido imposibles: grandes empresas encargando a otras la generación de electricidad de origen espacial para su explotación comercial; nuevas patentes sobre tecnología relacionada, renovados estudios de viabilidad a cargo de las agencias espaciales... Reexaminados en varias ocasiones durante las últimas décadas, los sistemas SSP (Space Solar Power, o Energía Solar Espacial) habían permanecido hasta ahora como proyectos irrealizables, debido a las dificultades tecnológicas inherentes o a su enorme coste, incapaz de competir frente a las baratas fuentes no renovables.

Pero los combustibles fósiles han dejado de ser económicos, y otras fuentes, como la energía eólica, sobre todo, o la energía solar, el hidrógeno y otras, amenazan su reinado. Estas energías renovables tienen ventajas e inconvenientes. Así, los parques eólicos dependen de un viento constante, y los paneles solares son caros de producir y poco eficientes. Estos últimos, además, deben luchar contra el filtro que supone la atmósfera terrestre; no toda la energía solar que po-

dría aprovecharse alcanza la superficie del planeta.

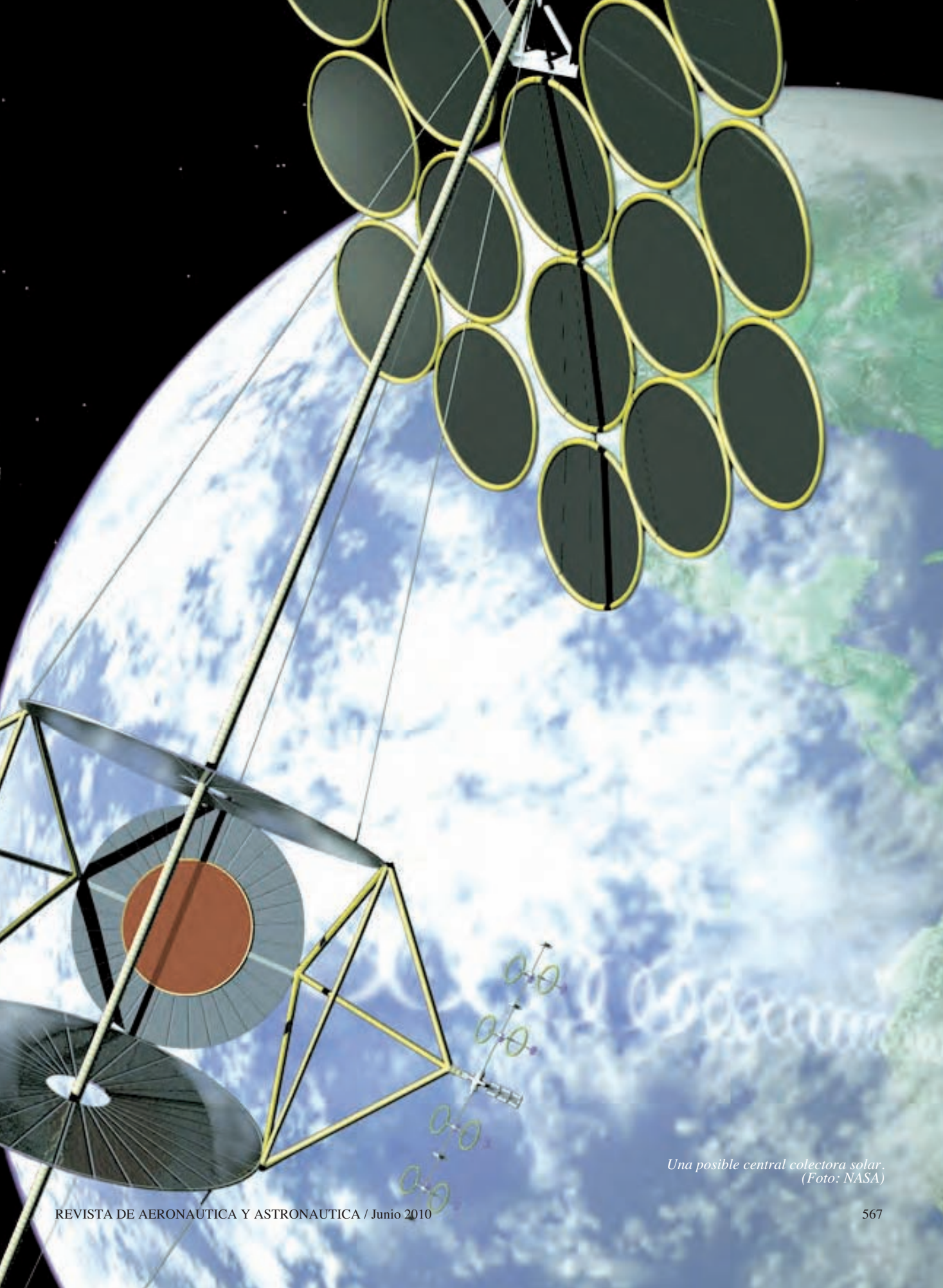
¿Cómo resolver este problema? En 1968, el doctor Peter Glaser propuso que un satélite equipado con colectores solares gigantescos, situado en una órbita geoestacionaria, y por tanto en una posición fija respecto a un punto del ecuador terrestre, podría enviar grandes cantidades de energía en forma de microondas a una estación receptora, donde sería transformada en electricidad y redistribuida a la red eléctrica. Situando los equipos fuera de la atmósfera, en efecto, podría recogerse toda la energía solar disponible, y transformarla para atravesar de forma eficiente la capa de aire que nos rodea. Glaser desarrolló los métodos para la transmisión y recepción de dicha energía, y sus propuestas llamaron la atención de agencias como la NASA e incluso de los militares estadounidenses, que organizaron equipos de investigación para explorar el concepto.

Durante las siguientes décadas se publicaron múltiples estudios y propuestas sobre cómo poner en marcha una granja solar en órbita. Pero uno tras otro, acabaron en los cajones de los laboratorios debido a su alto coste (que convertía a su producto en algo demasiado caro), o a su inviabilidad

tecnológica (¿cómo enviar y montar una estructura colectora tan grande en el espacio?). La resolución de estas dificultades se antojaba muy lejos en el horizonte temporal, y otras prioridades diluyeron el interés inicial.

Estos trabajos de exploración habían sido encargados por las agencias gubernamentales ya que ninguna empresa podía permitirse invertir su dinero en un proyecto todavía tan verde y antieconómico, a diferencia de otros sectores en alza, como las comunicaciones espaciales o la observación de la Tierra, que pronto pudieron ser afrontados desde el sector privado. A mediados de los años 90, sin embargo, nuevos estudios empezaron a señalar que la tecnología del momento se acercaba poco a poco a la situación más deseable. En 1998 se examinaron conceptos en apariencia ya viables comercialmente, pero en 2000 un trabajo de la NASA concluyó que, si bien quedaba identificado el camino a seguir para conseguir un sistema solar espacial, éste no podría ser realidad antes de pasadas varias décadas.

Por fortuna, no todo el mundo estuvo de acuerdo con esta apreciación. Es cierto que el coste más elevado de un sistema de este tipo reside en los paneles fotovoltaicos, que producen electricidad a partir de la luz solar. Y que aunque su eficiencia ha crecido mucho, su peso aún implica un gran gasto para lograr su colocación en órbita. Pero hay otras formas que permiten aminorar éste y otros obstáculos. Así, la utilización de espejos o lentes puede servir para concentrar la luz solar, aumentando el botín con



*Una posible central colectora solar.  
(Foto: NASA)*



una superficie menor y por tanto menos pesada. El secreto, en todo caso, está en reducir el coste del kilovatio-hora así obtenido hasta que alcance un precio competitivo en el mercado. Algunos ingenieros empezaron en 2001 a hablar de 7 a 10 centavos por kWh, antes de pasados 15 ó 20 años. Y ante estas cifras, el campo de juego empezaba a ser atractivo.

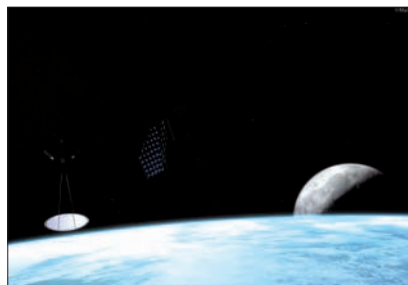
## INICIATIVAS

Llegado el momento de apostar en serio por las tecnologías de energía solar espacial, también lo es de los estudios más profundos, de la construcción de prototipos, y de las pruebas, tanto en tierra como en órbita. Nadie duda del interés de colocar colectores solares en el espacio. En dicha posición, se pueden conseguir niveles máximos de iluminación solar (el 144 por ciento de su equivalente terrestre, es decir,  $1.367 \text{ W/m}^2$  frente a  $950 \text{ W/m}^2$ ) durante períodos completos de 24 horas (frente a las 12 de un sistema enclavado en tierra, dependiente del ciclo día-noche), los cuales gozarán además de estabilidad energética (la irradiación no depende allí de la meteorología, la estación o la hora del día). No obstante, hay asimismo problemas a considerar. En el espacio existen extremos térmicos que los equipos deberán soportar, posibilidades de choques contra micrometeoritos que podrían dañar las estructuras, radiación (solar o galáctica) capaz de estropear los sistemas electrónicos, etc. También hay que estudiar cómo transmitir la energía con las mínimas pérdidas hasta la Tierra.

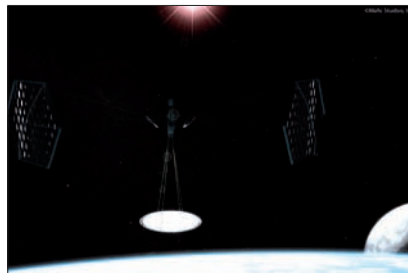
Todo lo anterior nos obliga a diseñar programas de investigación específicos, antes de que puedan realizarse las grandes inversiones que serán necesarias, y que de otro modo podrían perderse.

En 1999, la NASA puso en marcha su programa SERT (Space Solar Power Exploratory Research and Technology), pensado precisamente para identificar conceptos que pudieran probarse en vuelo a pequeña escala, así como para avanzar en las tecnologías precisas. El objetivo último consistía en diseñar un generador ca-

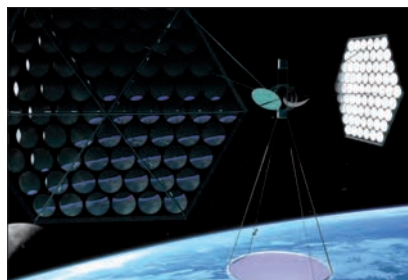
paz de producir al menos 1 gigavatio, que debería ser colocado en una órbita heliosincrónica. Las estrecheces económicas de la siguiente década no permitieron poner en práctica estos planes, pero entre las conclusiones obtenidas durante la fase preliminar destacó la constatación de que los SSP deberían dejar pronto de ser un elemento de la narrativa de



*Solaren prepara un concepto de SSP. (Foto: © Mafic Studios/NSS)*



*Los SSP operarán mejor desde una órbita geostacionaria. (Foto: © Mafic Studios/NSS)*



*Los SSP estarán compuestos por sistemas fotovoltaicos múltiples. (Foto: © Mafic Studios/NSS)*

ciencia-ficción, entrando cuanto antes en el ámbito de la realidad (y de la rentabilidad).

Paralelamente, mientras se trabajaba en la definición de los elementos que deberían configurar un colector espacial operativo, quedó claro que sería necesaria una revolución en el ámbito del transporte espacial. Los cohetes convencionales convertirían en prohibitiva cualquier iniciativa de

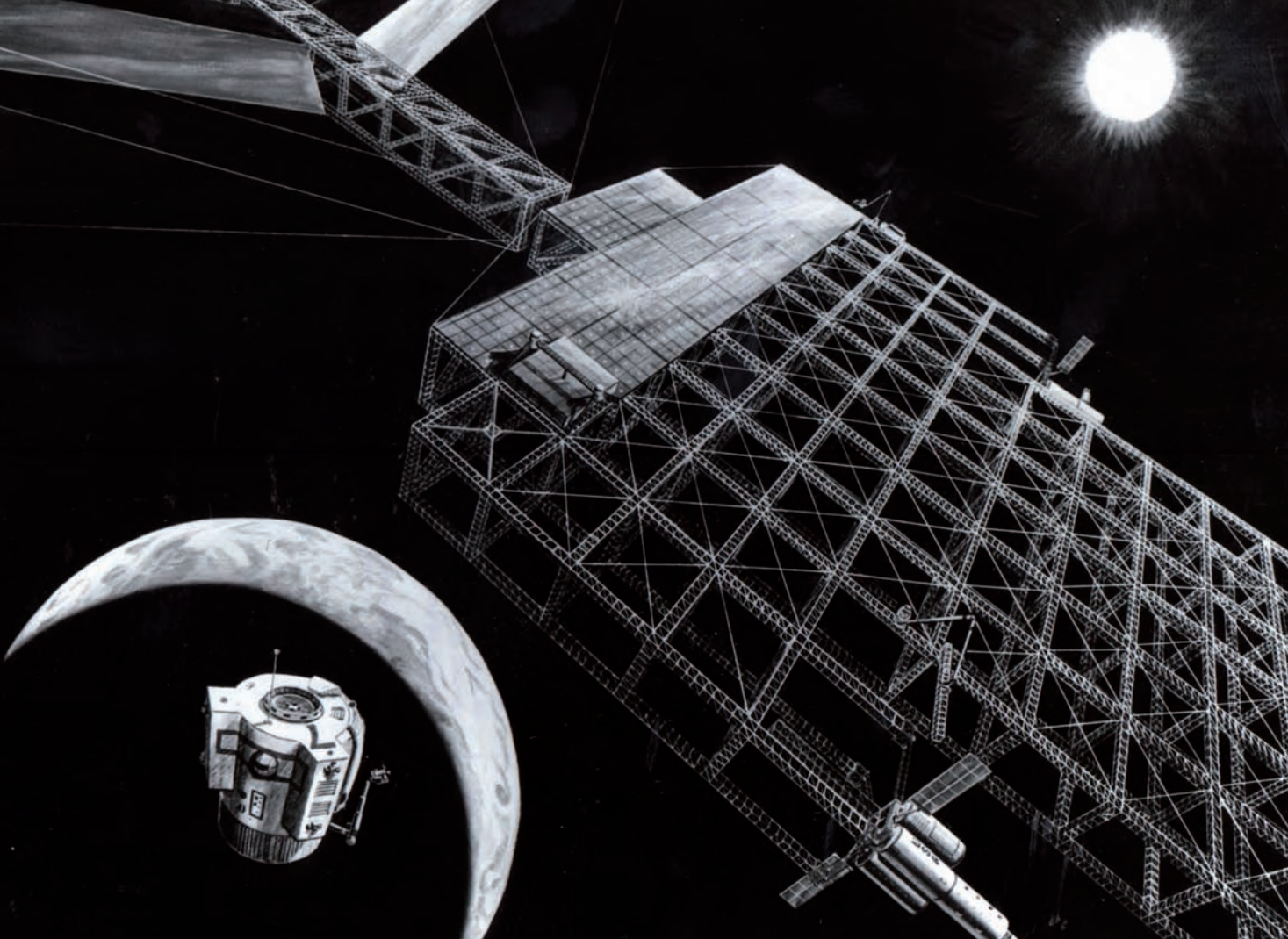
puesta en órbita de tamaño infraestructura, por muy eficiente y barata que ésta fuera. Este fue uno de los principales lastres arrastrados por cualquier propuesta SSP.

En los últimos años, por fortuna, han surgido empresas como SpaceX y sus Falcon, ya en servicio, que han trabajado en la construcción de cohetes lanzadores de coste muy inferior a los habituales, y se espera que en el futuro el problema de la colocación en el espacio de los SSP no sea el principal de los obstáculos para su rentabilidad.

Con un panorama que se va despejando poco a poco, y con la NASA dedicada a otros proyectos, han sido otras agencias las que han anunciado planes sobre el ensayo de tecnologías y procedimientos SSP en el espacio. Por ejemplo, en el año 2001, la japonesa NASDA inició un programa para investigar la construcción de un sistema experimental, capaz de generar entre 10 kW y 1 MW, cifras modestas pero aún interesantes. Algunos años más tarde, en 2007, fue el propio Pentágono estadounidense, representado por su oficina NSSO (National Security Space Office), el que declaró como prioritario el estudio de la captura de energía solar en el espacio, como respuesta a la creciente inestabilidad en Oriente Medio, y por tanto, ante la amenaza de un aumento de los precios del petróleo, que harían atractivas otras opciones energéticas, menos dependientes de la convulsa región. La NSSO propuso utilizar la estación espacial para experimentos, aunque éstos son ahora poco probables.

## ENTRA LA INDUSTRIA

También en 2007, un taller para especialistas celebrado en el MIT reunió a la flor y nata del sector y permitió poner en común lo último sobre los SSP. Las conclusiones de este taller debieron ser lo bastante atractivas, porque durante los dos años siguientes se dieron a conocer varias iniciativas privadas que pretenden entrar por la puerta grande en este sector y empezar a comercializar "cuanto antes" la energía inagotable procedente del Sol.



*Un viejo concepto de la NASA de un SSP. (Foto: NASA)*

Estamos hablando, sobre todo, de dos compañías emprendedoras: Space Energy, Inc., y Solaren Corp.

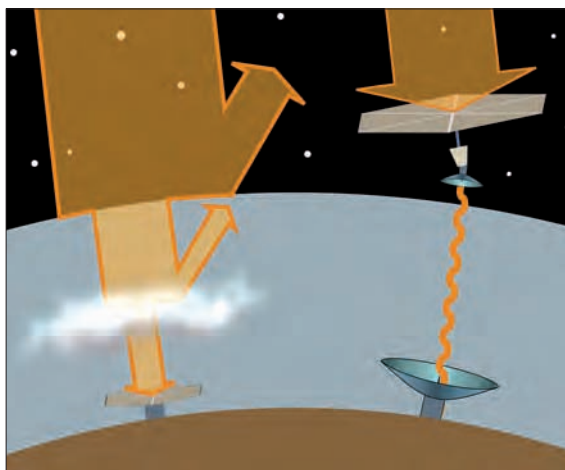
Space Energy se presentó en 2009 como pionera y manifestando su compromiso de llevar a cabo lo que considera un negocio más que viable antes de transcurrida una década. La compañía no quiere inventar nada, sino integrar por primera vez las tecnologías apropiadas, ya disponibles, y arriesgarse a poner en marcha el programa. Su objetivo es disponer de un sistema que permita vender electricidad a precios competitivos, de forma continuada o no, en mercados de todo tipo (regionales, nacionales, globales, emergencias...). Entre sus metas está conseguir que sea posible recibir la energía procedente del espacio mediante

infraestructuras modestas, lo que pondría al alcance de más personas dicha fuente. Es decir, Space Energy considera tan importante el segmento espacial como el terrestre, y tendrá

que desarrollar receptores que puedan desplegarse con relativa facilidad y a bajo coste, de manera que todos sus clientes, no importa dónde se hallen, puedan beneficiarse del servicio.

Antes de lanzarse a un programa a gran escala, con todo lo que ello implica de riesgo económico, la empresa tiene previsto construir un satélite prototipo y lanzarlo para demostrar el concepto, de momento en órbita baja. Si las tecnologías resultan exitosas, entonces se iniciaría el lanzamiento de grandes satélites, en función de la demanda y los clientes. Estos últimos podrían ser gubernamentales o privados, de cualquier punto del globo.

Según los cálculos actuales, cada satélite debería poder entregar una cantidad de energía

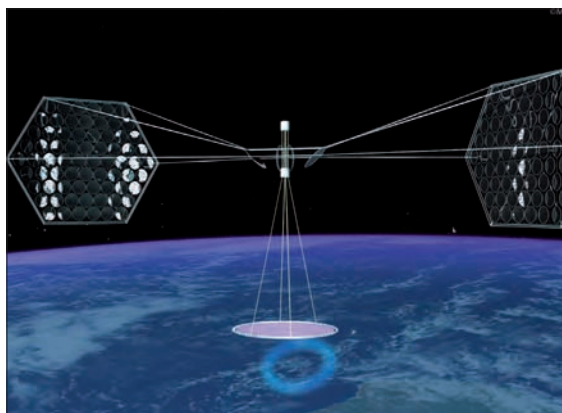


*Parte de la luz solar se refleja de nuevo hacia el espacio. En órbita, ésta se puede aprovechar mejor. (Foto: Wikipedia)*





similar a la producida por una planta térmica o nuclear. Capturada por sistemas fotovoltaicos, dicha energía sería después transmitida vía ondas de radio, y tras atravesar la atmósfera, recibida por las llamadas “rectennas” (antenas rectificadoras), que la volverían a transformar en electricidad para su consumo en la red eléctrica convencional. La transmisión inalámbrica de la energía, según los estudios, debería ser inocua para las personas y los animales (como lo son las ondas de nuestras conexiones a Internet -wifi- o de los teléfonos móviles). Sin embargo, para mayor seguridad, las “rectennas” serían instaladas en zonas no habitadas, que no por ello deberían ser desaprovechadas. Gracias a que el 90



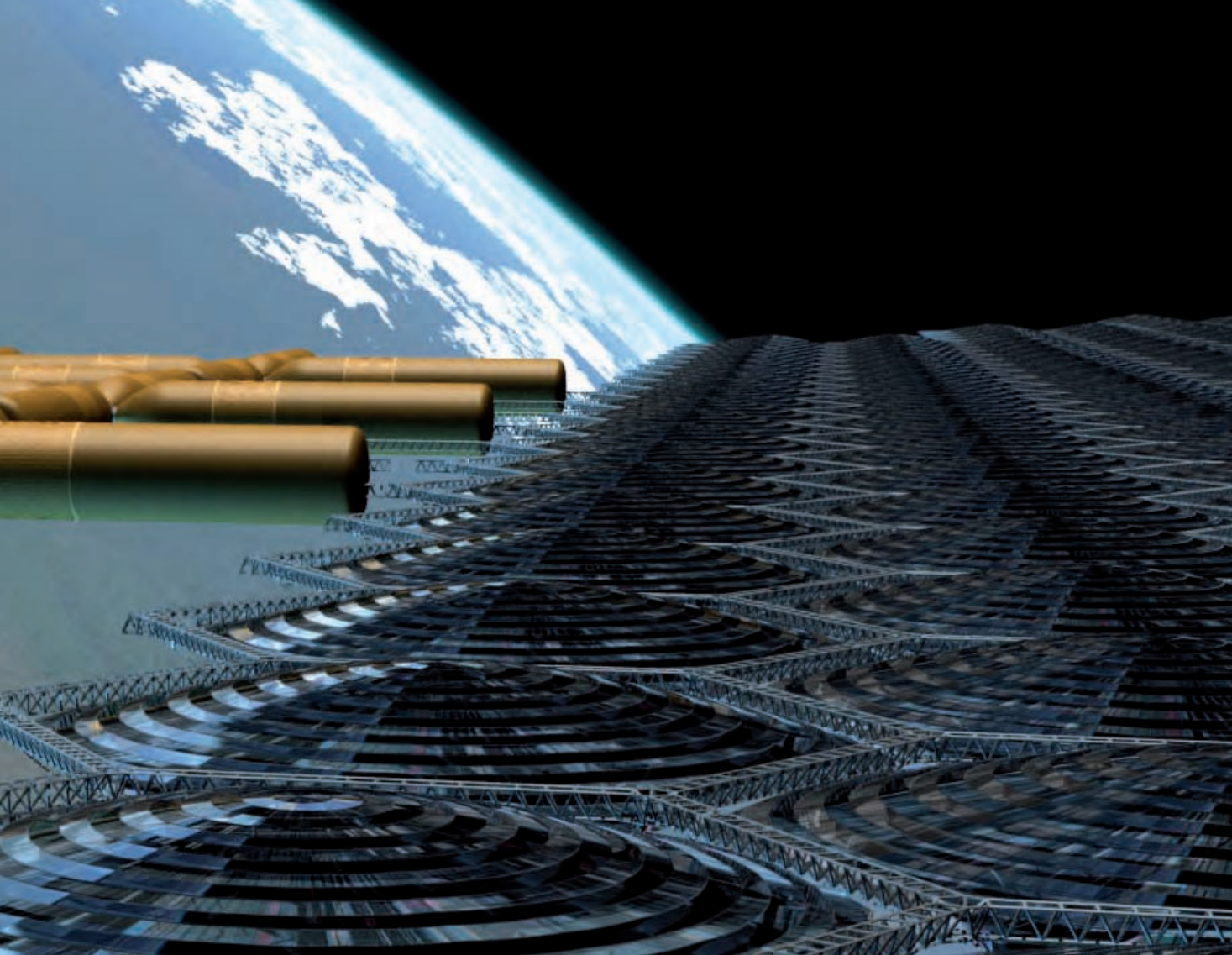
*Un sistema de transmisión enviará la energía en forma de ondas de radio hacia la Tierra. (Foto: © Majic Studios/NSS)*

por ciento de la luz solar aún pasaría a través de ellas, podrían instalarse debajo campos de cultivo (por ejemplo, para fabricar biocombustibles) e incluso granjas solares tradicionales.

Las perspectivas de Space Energy

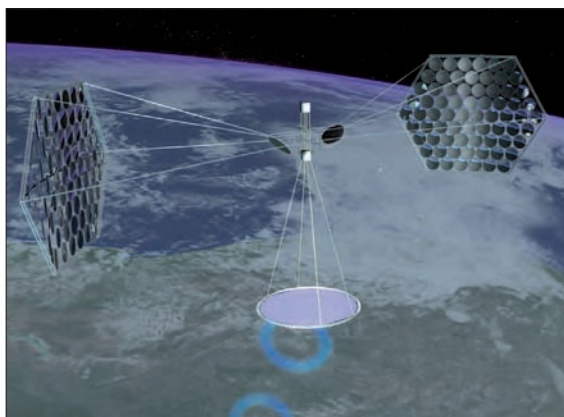
son optimistas, pero sus promotores son conscientes de que nunca anteriormente se ha lanzado un satélite, ni siquiera un prototipo, pensado para capturar y transmitir energía a esta escala. Por tanto, existe un cierto riesgo que hay que asumir. El resultado puede ser diverso, desde que la integración técnica sea más difícil de lo esperado, a que los costes sean superiores a lo previsto, perjudicando al modelo de negocio. Por eso es importante probar la tecnología en el espacio lo antes posible. La em-

presa ha reconocido asimismo que lo que pretende hacer no es de aplicación automática. Al menos en Estados Unidos habrá que solicitar múltiples permisos para poder operar. Por ejemplo, no es posible apropiarse de



determinadas frecuencias de transmisión para la transferencia de la energía, ya que éste es un sector altamente regulado, evitando las posibilidades de producir interferencias a otros servicios. Además, situar a un satélite en órbita geoestacionaria, una región de alta demanda, requiere de acuerdos con los países propietarios de determinadas posiciones orbitales.

La construcción y lanzamiento del primer prototipo serán todo un reto. Este vehículo tendrá que demostrar que es posible enviar al espacio la infraestructura necesaria a un precio razonable (algo que dependerá en parte de los cohetes disponibles), que el sistema colector podrá ser abierto, que el sistema de transmisión actuará



*El punto de recepción de la energía solar será instalado bajo el satélite. (Foto: © Mafic Studios/NSS)*

conforme a lo previsto, y que los potenciales problemas externos, como el viento solar o los micrometeoritos y la chatarra espacial, serán manejables. Space Energy también sabe que, saliendo en primer lugar tendrá una

cierta ventaja, pero que si los gobiernos entran en el mercado, con presupuestos más amplios y centros de investigación mejor equipados en instrumental y personal, tendrá una durísima competencia.

Por su parte, Solaren Corp., de la que se sabe relativamente poco, es una compañía que se muestra incluso más ambiciosa. Impulsada por Gary Spirnak (antiguo ingeniero de Boeing y Hughes), ha desarrollado varias patentes que la han llevado al umbral de iniciar la construcción de un sistema operativo. Para ello, naturalmente, hace falta dinero, y nada más apetitoso para los inversores que empezar con perspectivas sólidas de negocio. De hecho, fue el anuncio de un sorprendente acuerdo con la compa-



ña Pacific Gas and Electric (PG&E), en abril de 2009, lo que puso a Solaren por primera vez en los medios de comunicación. Con relativo escaso riesgo para ella, PG&E se comprometió a comprar durante 15 años 200 MW de energía eléctrica espacial a Solaren a partir de junio de 2016, energía que distribuiría a su vez a sus clientes. Se desconocen los términos económicos del acuerdo, pero se suponen favorables para ambas partes.

Con este compromiso, los inversores llegarían más fácilmente para Solaren, que tenía como objetivo recoger unos 100 a 150 millones de dólares a corto plazo para empezar a construir sus prototipos, hasta entonces meras ideas en el laboratorio. Que una compañía eléctrica como PG&E acepte comprar energía espacial es algo notable. No estaba obligada a ello (como sí ocurriría con los pequeños productores particulares en algunos países), y de hecho requirió el permiso (que recibió) de las autoridades californianas, bajo ciertas condiciones.

Las fechas barajadas para el comienzo del servicio son también muy ambiciosas. Para que el sistema esté en funcionamiento en 2016, las cosas tienen que salir muy bien y rápido. Aparentemente, durante los últimos años Solaren ha hecho sus deberes, trabajando desde 2005 con menos de 5 millones de dólares procedentes de sus fundadores e inversores, lo que le ha permitido madurar la tecnología necesaria. Dicha tecnología debe ser efectiva y rentable, además de segura. Como cualquier pionero antes, tendrá difícil convencer a la sociedad de que lo que va a hacer vale la pena y no es peligroso.

La infraestructura definitiva tendrá un coste de miles de millones de dólares. Por eso, Solaren intentará minimizar cuestiones tales como el peso de los componentes para evitar gastar demasiado dinero en cohetes. Es aquí donde la compañía cree tener su ventaja, con diseños que han supuesto patentes sobre sistemas de concentración de la energía solar. Además, Solaren espera que cuando tenga que encargar la fabricación de las células solares que utilizarán sus vehículos, algo que ocurrirá hacia 2014, el ren-

dimiento de estos elementos fundamentales habrá mejorado respecto a los récords actuales. El objetivo sería disponer de células capaces de convertir al menos el 50 por ciento de la luz en electricidad, lo cual es ambicioso pero posible a medio y largo plazo.

Los paneles solares y concentradores serán enviados al espacio mediante varios cohetes, pero no será necesario ensamblarlos porque el sistema será diseñado para "volar" en formación. Manteniendo las distancias, cada elemento se abrirá al alcanzar la órbita geoestacionaria. La electricidad generada será después convertida en radioondas (con una pérdida calculada del 20 por ciento). Una estación de recepción en California será capaz de transformar de nuevo en electricidad la energía recibida. Teniendo en cuenta además las pérdidas debidas a la atmósfera, para satisfacer su contrato con PG&E, Solaren tendrá que disponer de una planta orbital de al menos 800 MW.

En los próximos meses, los ingenieros de Solaren trabajarán en los aspectos menos conocidos de la tecnología necesaria, como la transformación de las ondas de radio en electricidad. Todo ello deberá demostrarse tanto aquí en la Tierra como en el espacio, de manera que habrá que enviar equipos a la órbita para esta tarea fundamental. Si el sistema debe estar trabajando en 2016, hay poco tiempo para las distracciones.

Otras empresas, como PowerSat Corporation, anunciaron en 2009 que están trabajando en tecnologías potencialmente útiles para sus posibles competidores/colaboradores. PowerSat ha propuesto crear un haz de microondas a partir de muchos satélites, y no uno solo. Ello abre las puertas a sistemas colectores de menor tamaño y más económicos, cuya producción puede ser después combinada en un único flujo energético. También ha diseñado un método de propulsión iónico que facilite la transferencia de grandes masas desde la órbita baja a la geoestacionaria, reduciendo considerablemente el precio de la fase de lanzamiento de la infraestructura.

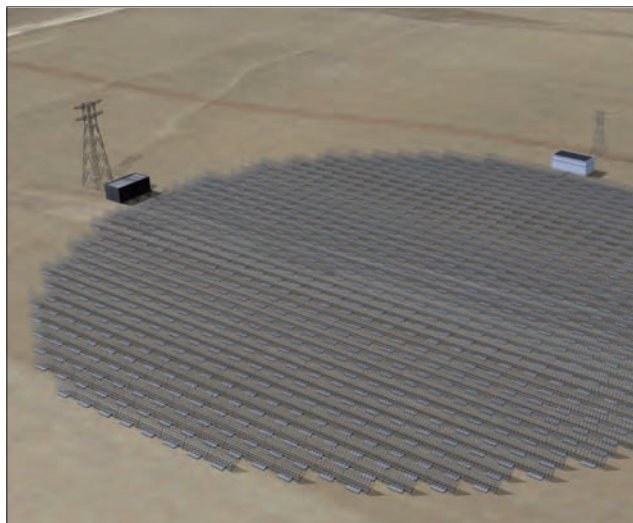
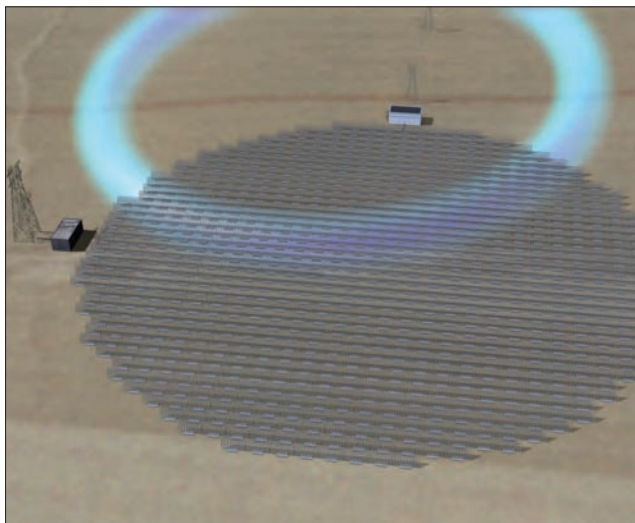
Cualquier avance será bienvenido. En la actualidad se han calculado ma-

sas para un panel solar fotovoltaico de unos 20 kg por kilovatio generado (y eso sin contar estructuras de soporte y transformación). Eso implica muchos miles de toneladas para un sistema operativo de gran capacidad. Por eso, los ingenieros trabajan para conseguir estructuras ligeras que lleven la cifra anterior hasta 1 kg/kW o menos; todo un reto, pero algo necesario si no queremos precisar cohetes enormes o múltiples lanzamientos. Solaren, en ese sentido, ha propuesto utilizar estructuras inflables de bajísimo peso, que al hincharse en órbita adoptarían la forma requerida.

## HACIA UN CAMBIO DE PARADIGMA

Aunque agencias como la NASA o la ESA no tengan entre sus planes inmediatos el desarrollo de sistemas SSP, eso no quiere decir que algunos gobiernos no deseen invertir directamente en este sector. Podrían estar haciéndolo los militares estadounidenses, y lo están haciendo japoneses a través de su agencia espacial JAXA. Si el trabajo pionero de las entidades privadas avanza lo suficiente y los resultados son prometedores, las grandes agencias ahora inactivas en este terreno podrían apuntarse de nuevo al carro para darle el impulso definitivo, de la misma forma que ocasionalmente inician programas para mejorar los cohetes o los satélites de comunicación, por ejemplo.

Siguiendo la estela de sus trabajos de finales de los años 90, llevados a cabo en realidad por su antecesora, la NASDA, la JAXA apuesta sobre todo por el desarrollo tecnológico y la ingeniería avanzada. Sin objetivos de explotación comercial a medio plazo, el personal de su programa solar está trabajando en sistemas que capturen la energía de nuestra estrella y la envíen a la Tierra mediante rayos láser, una opción más eficiente que las microondas pero también más difícil de llevar a la práctica. Su programa actual contempla la construcción de un sistema piloto de pequeñas dimensiones (con una capacidad de 10 megavatios), que podría estar en órbita para ser probado en 2015/2020. Si re-



Las “rectennas”, compuestas por múltiples módulos, se ocuparán de capturar la energía y transformarla en electricidad. (Foto: © Mafic Studios/NSS)

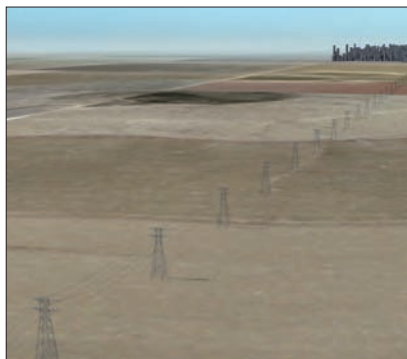
sulta ser un éxito, podría construir y poner en órbita a partir de 2030 una planta energética completa con 1 gigavatio de potencia y paneles solares de 4 km cuadrados. En esta iniciativa, que costaría unos 21.000 millones de dólares, participarían compañías como Mitsubishi Electric o IHI. Se calcula que dicha planta podría satisfacer el consumo de casi 300.000 hogares japoneses.

El uso de rayos láser para la transmisión de energía no sólo se está investigando en Japón. La compañía europea EADS Astrium está buscando socios que permitan iniciar un proyecto experimental en órbita, para demostrar que la energía del láser infrarrojo puede después ser transformada en electricidad en la Tierra. Se estima que podría disponerse de un prototipo satelital en unos cinco años, con una capacidad de 10 a 20 kW.

Las dos décadas mencionadas por la JAXA parecen mucho tiempo, pero con suerte, es decir, si Solaren o Space Energy tienen fortuna, tendremos resultados mucho antes y el mundo podrá empezar a decidir cuándo quiere dejar de depender de los combustibles fósiles y abrazar definitivamente las energías renovables. Para entonces la energía eólica o el hidrógeno podrían estar ya fuertemente implantados, pero desde un punto de vista pragmático, si los SSP proporcionan electricidad a un precio competitivo, conseguirán sin duda su propio nicho en el mercado. De la



Las radioondas deberán ser seguras para la vida biológica durante su paso por la atmósfera. (Foto: © Mafic Studios/NSS)



La energía solar transformada será introducida en la red eléctrica convencional para alimentar a las ciudades. (Foto: © Mafic Studios/NSS)

misma manera, no sería sencillo que una solución basada únicamente en los SSP pudiese proporcionar a la Humanidad toda la energía que necesitase. Al fin y al cabo la órbita geostacionaria es un recurso finito y se emplea para otras aplicaciones. No

obstante, es asimismo cierto que la Tierra necesitará de todas las alternativas posibles para afrontar el momento en que los combustibles fósiles escaseen, sean demasiado caros o no nos podamos permitir más su uso, desde el punto de vista ecológico.

Tener la llave del acceso a la energía será un gran paso adelante para muchos países que ahora no la tienen. No depender de terceros o estar libres del peligro que supone un conflicto en determinada región del globo donde ésta se genere, tendrá una positiva influencia en el desarrollo de las naciones. Por otro lado, la tecnología de los SSP no es estrictamente revolucionaria. Cualquier país avanzado debería poder, si lo desea, invertir en su desarrollo. O sea, cualquier país con la masa crítica necesaria debería disponer de las herramientas para autoabastecerse, en una línea similar a como hace décadas determinados países accedieron a la tecnología nuclear productora de energía eléctrica. Todas las naciones o regiones del globo tienen asignada un área reservada del arco geostacionario. En ella podrían colocar sus SSP y empezar a producir energía para sus ciudadanos, posiblemente antes de mediados de siglo. Para los impacientes, sin duda proliferarán las compañías extranjeras que estarán más que dispuestas a llegar a acuerdos de uso del citado arco, y a vendernos toda la electricidad que necesitemos antes de que estemos listos para hacerlo con nuestros propios medios ■



# Nuestro Museo

## LOS PRIMEROS AVIONES MILITARES ESPAÑOLES BIPLANOS (I)

**P**róximo a la celebración del Primer Centenario de la Aviación Militar española, no queremos dejar de homenajear desde estas páginas a los primeros aviones militares que llegaron a España, al aeródromo de Cuatro Vientos, y que empezaron a volar el 15 de marzo de 1911, con cinco oficiales de ingenieros a los que les cabe el honor de ser los primeros pilotos militares de lo que hoy es nuestro Ejército del Aire.

Fueron estos aeroplanos dos Henry Farman (Farman F-III), avión de los más logrados y representativos de los albores aeronáuticos europeos y de los más ampliamente difundidos por todo el continente.

Era el Farman F-III un avión basado en el Voisin, pero mejorado notoriamente, robusto, relativamente manejable y dotado de alerones. Básicamente el Henry Farman era un biplano con hélice propulsora (empujando) y timón de altura anterior. El piloto ocupaba un sillón en el borde de ataque del ala inferior expuesto al viento de la marcha. El motor era un Gnôme rotativo de siete cilindros y 50 HP, situado a la espalda del piloto.

Hagamos un poco de historia y veamos los antecedentes y llegada de estos aviones a Cuatro Vientos. La R.O. de 2 de abril de 1910 marca un hito en el camino hacia la creación de la Aviación Militar, al citar por primera vez "los servicios de aerostación, aeronáutica y aviación" y disponiendo que por el Parque Aerostático se proceda al estudio del tipo de aeroplano que más convenga para el Ejército".

## Museo de Aeronáutica y Astronáutica



## Museo del Aire

El 21 de septiembre de 1910 se crea la Comisión de experiencias del material de Ingenieros, a la que se encomienda la realización de los estudios necesarios "tanto para lo relativo a su adquisición y empleo, como en lo referente a su perfeccionamiento".

La compra de los primeros aeroplanos para el Ejército español fue decidida en octubre de 1910. Sobre esta decisión influyó grandemente el mal comportamiento del dirigible España en la prueba que se le realizó de aplicación militar. La superioridad ordenó la adquisición de aeroplanos para experimentación y el capitán Kindelán salió el 26 de octubre hacia París, para adquirir tres aeroplanos con destino a Ceuta y Melilla. Indudablemente el destino de los aviones no fue Marruecos, sino el de constituir la primera unidad de experimentación de aeroplanos, en el que sería el primer aeródromo militar español, Cuatro Vientos.

Kindelán gastó las 100.000 pesetas disponibles en dos Henry Farman (F-III) tipo militar (el ala superior estaba prolongada) de 16,5 metros de envergadura (a 23.000 pts. cada uno) y un Maurice Farman (a 25.000 pts.), más algunos re-

puestos o elementos de apoyo, regresando a Madrid a mediados de noviembre. La casa Farman (de los hermanos Henry y Maurice) estaba representada en España por Ricardo Damborenea y Benito Loygorri, el cual poseía un Henry Farman y fue el primer aviador en aterrizar en Cuatro Vientos el 12 de marzo, habiendo despegado desde el aeródromo de Ciudad Lineal. El 25 de noviembre se firmó con Loygorri un contrato que consistía en la aportación por la casa Farman de profesores para instruir a la primera promoción de pilotos, integrada por los capitanes Kindelán, Herrera y Arrillaga y los tenientes Barrón y Ortiz Echagüe.

El 15 de marzo de 1911 el profesor francés enviado por Farman, Geo Osmont, hizo algunos vuelos solo y con los futuros pilotos como pasajeros. El 22 de marzo se realizaron las pruebas de recepción del primer avión militar español (matriculado b.HF, nº 1) y pocos días después se recibió el segundo (b.HF nº 2). La b de la matrícula identificaba el aparato como biplano y las letras siguientes las del constructor. El Maurice Farman no cumplió los requisitos exigidos en el contrato, por lo que parece ser que fue devuelto a Francia.

Los aparatos adquiridos no tenían doble mando. Las clases de vuelo se daban en tierra con explicaciones teóricas, tratando de hacer comprender a los alumnos las maniobras que deberían ejercer en el aire. Los primeros vuelos se hacían viendo como el profesor manejaba los mandos. El alumno, situado detrás, en el puesto del observador, con un brazo estirado para poner la mano sobre la del piloto profesor, trataba de seguir los efectos producidos por la palanca de mando al moverse. Indudablemente los efectos de los mandos de los pies no podía seguirlos. Los primeros vuelos del alumno solo, se limitaban en un principio a saltos en veloz carrera, hasta que, poco a poco, habituándose al manejo del motor y sensaciones del avión, se lanzaba definitivamente al aire.

El curso no fue un modelo de eficacia. Los Henry Farman español-

les de 16,5 metros de envergadura, poco peso y escasa potencia, eran muy sensibles al viento y a la turbulencia. A esto hay que añadir la poca experiencia de los profesores (a Osmont se añadió poco después Louis Dufour), los cuales habían obtenido su título antes de que la FAI estableciese el requisito de los "ochos", es decir, virajes a ambos lados. En este tipo de avión, el viraje a la derecha se consideraba peligroso, porque el par giroscópico de la hélice y motor rotativo tendía a encabritar el aparato, con peligro de entrar en pérdida.

Poco a poco los alumnos vuelan con relativa seguridad. El 31 de julio de 1911 el capitán Kindelán y el teniente Barrón, sucesivamente, salen al aire y, con maniobras precisas, demuestran su capacidad, alcanzando el título primero y segundo de la Aviación Militar española, y tercero y cuarto de la Federación Aeronáutica Internacional (los dos primeros correspondían a Loygorri y al Infante don Alfonso). El tercer título fue logrado el 14 de agosto por el teniente Ortiz Echagüe; el cuarto, el 19 de agosto, por el capitán Herrera y el quinto lo obtuvo el capitán Arrillaga, el cual sufrió un accidente en diciembre de 1911, fracturándose la base del cráneo, pasando al Cuerpo de Inválidos.

Terminado el curso los dos Henry Farman siguieron volando en ma-



nos de los cinco nuevos pilotos. En los documentos disponibles aparece en diciembre un tercer aparato denominado unas veces b.E n° 1 y otros b.H.F n° 3. Este tercer aparato pudo ser montado en el taller de Cuatro Vientos (b.E podía significar biplano español o biplano escuela). En total, durante 1911, los tres Henry Farman realizaron 720 vuelos con un total de 96,06 horas.

Durante 1912, los tres Henry Farman se utilizaron para instruir "biplanistas" de las promociones segundo y tercera. A los tres F-III se unieron dos Bristol Boxkite, fabricados por la casa British and Colonial Aeroplane, con licencia Henry Farman, mejor hechos que sus antecesores, con menor envergadura,

gondola para los tripulantes y motor Gnôme de 70 cv. A partir de entonces, la superioridad de estos dos aviones sobre los Henry Farman hizo que se empleasen preferentemente para las pruebas de examen de los alumnos.

En 1911, monsieur Dautre inventó un dispositivo automático para aumentar la estabilidad estática longitudinal de un aeroplano. En noviembre de este año, el coronel Vives voló con el piloto francés Didier en un Maurice Farman equipado con estabilizador Dautre quedando favorablemente impresionado, pues se decidió adquirir un aeroplano con este dispositivo para experimentarlo en Cuatro Vientos. Este Dautre para España no era un Maurice Farman, sino un Henry Farman equipado con motor Renault de 70 cv.

El Dautre, numerado b.D. n° 1, fue volado con frecuencia por el capitán Kindelán. Parece ser que al cabo de cierto tiempo fue desmontado del avión el dispositivo del estabilizador, quedando como un Henry Farman más, pero con motor fijo. El Dautre, como los Bristol Boxkite, tenía góndola aunque de forma diferente.

Echamos en falta en nuestro Museo una réplica del primer avión militar español, el Henry Farman. Próximos a celebrar nuestro primer centenario, sería el momento de ponerse a ello y poder mostrar con orgullo a este aeroplano junto a aquellos aviones casi centenarios que el Museo ya posee ■





# Suboficiales

ENRIQUE CABALLERO CALDERÓN  
*Subteniente de Aviación*  
e.caballero@terra.es

## ♦ UN ANIVERSARIO DE TODOS

El próximo año se conmemorará el centenario de la aviación militar en nuestro país, un aniversario en el que se recordarán y se realzarán los hechos y los hitos de aquellos que consiguieron elevar a lo más alto la Aerostación, la Aeronáutica y la Aviación española; para ello se instalarán exposiciones temporales, se impartirán conferencias y se publicarán libros relacionados con tan importante acontecimiento.

Los suboficiales y la tropa han jugado un importantísimo papel en la consecución de los excelentes resultados cosechados por su aviación, aquellos que se dedicaron y que se dedican a la administración, a la logística, a la mecánica, al manejo de las armas, a la meteorología, a su pilotaje y al control aéreo.

Desde los comienzos de la aerostación, los suboficiales pertenecientes al Cuerpo de Ingenieros, de nuestro hermano mayor, el Ejército de Tierra, fueron los responsables de las peligrosas maniobras con el hidrógeno, tanto en su generación como en el inflado de los globos, dirigiendo a aquellos valientes soldados de reemplazo que les obedecían fielmente.

Años más tarde, una vez demostrada la valía de la aerostación en los frentes de guerra africanos, ante los reticentes generales de la época, se ve la necesidad imperiosa de dotarla de agilidad y de movilidad. Para ello se le equipa de motores y hélices, transformándose los

globos fijos en móviles y dirigidos, aparecen los dirigibles. Este nuevo medio de transporte necesita de un tercer tripulante, apareciendo así la importante figura del mecánico embarcado, con la misión de ser el encargado del mantenimiento y del control de los motores, antes y durante la singladura aérea.

Con la irrupción del invento de los mecánicos hermanos Wright en todos los ejércitos del mundo, la aviación militar española también los incorpora como dotación y meses después los emplea en misiones de guerra; era el año 1913 y el teatro de operaciones estaba situado en el norte de África. La unidad expedicionaria de Ingenieros aprueba con éxito el despliegue, sometiendo a sus componentes a una importante prueba logística, en la que mecánicos y montadores se dedicaron de forma incesante a los trabajos de ajuste, reparación y mantenimiento, de la que pasaría a la historia como la primer escuadrilla militar expedicionaria en entrar en combate. De sus experiencias obtendrían el resto de las aviaciones de guerra unos importantes conocimientos que serían de gran importancia para el desarrollo de la Gran Guerra que se avecinaba.

El escaso número de aparatos, el fuego enemigo y su endeble fabricación, eran la causa principal del enorme trabajo que tenían que afrontar los encargados de las reparaciones; por ello cuando el aparato realizaba una misión regresaba a la base con numerosos desperfectos y averías que tenían que ser reparados con celeridad, para

que pudiera volver a levantar el vuelo con “garantías”. Éstos eran realizados por suboficiales y miembros de tropa que atesoraban los conocimientos necesarios para tal fin, las publicaciones oficiales no recogieron este hecho y obviaron sus nombres en la Orla conmemorativa; se sabe que fueron dos sargentos y 55 cabos.

Si el comienzo de la utilización de los aviones militares españoles fue para la guerra, su continuación fue protagonizada por las misiones de paz, porque una vez alcanzada la victoria sobre los insurgentes en el Magreb, nuestros aviadores: ingenieros, montadores, mecánicos y pilotos dedicaron todo su esfuerzo y conocimientos a establecer nuevas rutas aéreas, que surcarían de punta a punta nuestro globo terráqueo, uniendo las otrora colonias españolas con la vieja metrópoli, siendo portadores de numerosos mensajes de amistad y colaboración. Alguna de ellas, como la del importante vuelo (1933) del CASA-Breguet XIX “Superbidón” (Cuatrovientos), que es utilizada actualmente por las modernas aeronaves, al ser la mejor ruta a seguir entre España y Cuba. El mecánico encargado del aparato fue el sargento Modesto Madariaga, suboficial protagonista de los actos de celebración del día del suboficial 2009.

La importancia de aquellos vuelos, identificados en nuestros libros de historia con el calificativo de “Grandes Vuelos de la Aviación Española”, es reconocida por todos; pero hubo uno que dejó un recuerdo amargo en los mecánicos, en él participaron tres aviones Breguet XIX, formando la Patrulla Elcano (1926). En este viaje se utilizó por segunda vez, en los grandes vuelos, el mecánico embarcado.

El sargento Eugenio Pérez Sánchez, junto con los cabos Pedro M. Calvo Alonso y Joa-

quín Arozamena Postigo, durante el largo viaje tuvieron que sortear numerosos problemas técnicos y suplir las carencias con ingenio y maña, haciendo alarde de sus numerosos conocimientos y de su dominio sobre la más avanzada técnica constructiva de la época. Pero el mecánico del avión que llega operativo a la última etapa, justo en el tramo final de la ruta de Madrid a Manila (Filipinas), recibe la comunicación de que no va a continuar como tripulante.

Había trabajado para mantener y reparar el avión durante los 40 días de viaje, durante los 15.800 kms. recorridos y durante casi 100 horas de vuelo; pero el gobierno español autoriza la petición realizada por los capitanes Gallarza y Loriga, para que fueran ellos la tripulación que llevara el avión a la capital filipina, hurtándole al cabo Arozamena su merecida gloria. Meses después el decepcionado cabo solicita la baja de la Aviación Militar española y viaja a Sudamérica para trabajar en la Flota Aérea argentina (FAMA).

Una vez finalizado el último gran vuelo de la conocida como Aviación Militar española, nos adentramos en la época mas dolorosa para España y por consiguiente para su aviación, la comprendida entre los años 1936 y 1939 en la que los aviadores, como el resto de la sociedad española, se dividen en dos bandos, pasando a formar parte de la Fuerza Aérea Republicana española (FARE) y de la Aviación Nacional, hermanos, amigos y compañeros que se enzarzan en una cruel batalla, pero que no pierden el honor ni el respeto entre ambos, llenando la historia de numerosos hechos de compañerismo.

En nuestra desgraciada Guerra Civil, los suboficiales y las clases de tropa de las dos aviaciones pilotaron, tripularon, transmitieron, repararon,

ametrallaron y bombardearon con valor y profesionalidad; sabido es de todo aquel que ha investigado la misma que los aviadores de ambos bandos supieron asimilar con prontitud las nuevas tecnologías, aplicadas en los modernos aviones que fueron aportados al conflicto por los gobiernos de la Unión Soviética y de Francia, en lo referente a las FARE y por los de Alemania e Italia, a la Aviación Nacional.

Una vez terminada nuestra contienda los técnicos y pilotos pertenecientes al bando perdedor que optaron por el exilio, nutrieron las compañías aéreas civiles de algunos países del nuevo mundo y aquellos de ideología comunista se alistaron en el ejército y en la aviación militar de la Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas (URRS). Algunos de los pertenecientes al bando vencedor pasaron a formar parte de una escuadrilla expedicionaria creada para tal fin, la Escuadrilla Azul, al fin de combatir en su propio territorio a la aviación comunista de la URRS.

Ambos, los vencidos y los vencedores, demostraron su preparación técnica, su valor, su arrojo en el combate y su valía profesional y militar.

Años después de la barbarie y de la transformación de nues-



tra Aviación Militar en el Ejército del Aire (1939), en los años 1950 comienza una profunda reorganización y se dota de moderno material. Los suboficiales una vez más cumplen con lo exigido y se adaptan fácilmente a las últimas tecnologías de la época, eso sí apoyados por los numerosos españoles que se incorporan al EA para cumplir con el servicio militar obligatorio.

En este largo periodo de paz, que aún hoy disfrutamos,

no nos podemos olvidar de aquellos que fueron distinguidos con la más alta condecoración otorgada por el EA en tiempos de paz, la Medalla Aérea, de la cual han sido merecedores dos suboficiales, los brigadas Joaquín González Sánchez, en el 1957 y Agustín González Ciruelo en el 1978; este último dio su vida por sus compañeros y por los pasajeros del vuelo regular de Estafeta, entre Getafe (Madrid) y Gando (Gran Canaria).

Se han nombrado algunos de los que se han merecido los más altos reconocimientos, pero no debemos olvidar que tras los pocos que añadieron sus nombres a los anales de la historia se encuentran un importante grupo de técnicos y colaboradores que lo hicieron posible: oficiales, suboficiales y miembros de tropa que con su trabajo y esfuerzo hicieron posible el logro de importantes hazañas, supliendo las endémicas carencias y asumiendo la cruda realidad de que el que conduce el aparato es el receptor final de los éxitos alcanzados.

Aunque lo expresado en el párrafo anterior es la situación natural los acontecimientos en los que las máquinas son el medio de la obtención del resultado, no debemos por ello acostumbrarnos a que siga siendo la tónica común y para contribuir al cambio, ya iniciado de esta costumbre, es necesario que todos los que hemos hecho y hacemos posible la aviación militar en España, nos unamos a la esperanzadora corriente oficial de reconocimiento al equipo que lo hace posible.

Parte fundamental del mismo es el suboficial, algo que queda plasmado en los actos que en su honor que se vienen realizando, por lo tanto, como apoyo de los mismos debemos, con nuestra participación, contribuir a que se logre el objetivo buscado. De igual manera nuestra presencia en los conmemorativos del Centenario, nos hará sentirnos orgullosos de ser parte de la brillante historia de la Aviación Militar española, de pertenecer a nuestro Ejército del Aire y de poder contribuir a la construcción de su futuro.





## LA MINISTRA DE DEFENSA EN EL 47 GRUPO MIXTO DE FUERZAS AÉREAS

El día 10 de marzo tuvo lugar la visita de la ministra de Defensa, Carme Chacón Piqueras, a diversas unidades del Mando Aéreo de Combate del Ejército del Aire ubicadas en la Base Aérea de Torrejón, entre las que se encontraba el 47 Grupo Mixto de Fuerzas Aéreas.

Acompañada por el jefe de Estado Mayor del Ejército del Aire, general del Aire José Jiménez Ruiz, y del general jefe del Mando Aéreo de Combate, teniente general José Froilán Rodríguez Lorca, la ministra fue recibida por el coronel Jefe del 47 Grupo Mixto de FF.AA., Joaquín Díaz Martínez.

Tras darle la bienvenida se procedió directamente a la línea de vuelo del 47 Grupo, donde la comitiva tuvo la oportunidad de visitar una exposición estática de material Boeing 707 en configuración MEDEVAC (evacuación médica). De esta manera, se mostró la amplia capacidad de aeroevacuación de que dispone el Ejército del Aire.

El 47 Grupo Mixto de FF.AA. es una de las unidades más complejas del Ejército del Aire. Los comienzos de esta Unidad se remontan al 1 de diciembre de 1982, cuando se crea la 408 Escuadrilla de FF.AA., dotándola de 2 aviones C-212 200 "Aviocar" modificados con sensores adecuados a misiones de guerra electrónica. Las misiones de esta Escuadrilla fueron siendo cada vez más exigentes y variadas, de tal manera que la unidad fue creciendo y pasó a denominarse 408 Escuadrón de FF.AA. Más adelante se centralizaron en ella todos los datos y medios de análisis de información del Ejército



del Aire, por los que ya en el año 1995 se crea a partir de la misma el Centro de Inteligencia Aérea. Finalmente,

en noviembre de 2004 se suprime el Centro de Inteligencia Aérea y nace el 47 Grupo Mixto de Fuerzas Aéreas.

Hoy día esta Unidad desarrolla un amplio espectro de misiones, que van desde el transporte aéreo estratégico hasta misiones de inteligencia electrónica, pasando por misiones de reabastecimiento en vuelo, aeroevacuaciones y calibración de ayudas a la navegación aérea. Para ello cuenta con tres tipos de plataformas aéreas: Boeing 707, Falcon 20 y C-212 "Aviocar".

El Boeing 707, con una autonomía de diez horas y media y un alcance de 7500 Km., es empleado para misiones de guerra electrónica y transporte de personal (hasta 180 pasajeros), carga (hasta 40 toneladas) o combinado (hasta 80 pasajeros y 20 toneladas de carga en una misma aeronave), dependiendo de la configuración interior del mismo. Otras misiones de esta plataforma son el reabastecimiento en vuelo y las aeroevacuaciones médicas. En este último caso, cabe destacar que el Boeing 707 del 47 Grupo tiene capacidad para evacuar de una zona en conflicto hasta treinta enfermos con todo el personal sanitario y equipos necesarios para garantizar la estabilidad de los heridos durante el vuelo.

El Falcon 20 es utilizado tanto para misiones de guerra electrónica como de calibración de radioayudas a la navegación aérea. Sus excelentes características de vuelo, 42.000 pies de techo, M 0,72 de velocidad de crucero y 3 horas y media de autonomía, lo convierten en la plataforma adecuada para cumplir con este tipo de misiones.

Por último, el C-212 "Aviocar" realiza misiones de guerra electrónica y misiones de transporte aéreo de corto alcance. Es importante reseñar la reciente incorporación

a la unidad de otro C-212 "Aviocar" perteneciente al INTA (Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial) que lleva a cabo misiones de experimentación e investigación como colaboración con esta organización.

En los poco más de cinco años de vida de esta nueva unidad se han transportado ya más de 100.000 pasajeros, se han trasladado más de 2500 toneladas de carga y realizado más de 20.000 horas de vuelo. Entre las numerosas misiones realizadas hasta la fecha se pueden citar algunas de gran relevancia como: misiones: de apoyo al despliegue de los contingentes militares españoles en misiones de paz (Afganistán, Líbano, Yibuti, El Salvador, Sarajevo, Chad; el traslado de ayuda humanitaria



(terremoto en China, tsunami en Indonesia, Yemen, Tailandia...); misiones de apoyo y repatriación del personal tripulante de los pesqueros Playa de Bakio y Alakrana

en Seychelles; el traslado de personal de la UME (Unidad Militar de Emergencias) para apoyar las labores de rescate en el reciente terremoto que asoló Haití, etc.

La diversidad de misiones, experiencia acumulada y excelente gestión en el empleo de los medios operativos convierten al 47 Grupo Mixto de Fuerzas Aéreas en el candidato idóneo para seguir la dinámica de transformación que exigen los nuevos tiempos y las misiones asignadas que demandarán mayores capacidades con los nuevos medios y plataformas del tipo MRTT (Multi Role Tanker Transport). Las nuevas posibilidades operativas que esto brindará al Ejército del Aire en misiones de reabastecimiento en vuelo, transporte aéreo de personal y aeroevacuación médica suponen, sin duda, un reto de futuro que el 47 Grupo Mixto de Fuerzas Aéreas está preparado para afrontar.

## VISITA DE ALUMNOS DEL XI CURSO DE ESTADO MAYOR DE LAS FUERZAS ARMADAS AL CESAEROB

**E**l 11 de marzo, encabezados por el teniente coronel del Cuerpo General del Ejército del Aire José Rafael Sánchez Alfonso, como profesor de la Escuela Superior de las Fuerzas Armadas (ESFAS), 26 alumnos pertenecientes al XI Curso de Estado Mayor de las Fuerzas Armadas, visita-

ron el Centro de Sistemas Aeroespaciales de Observación.

Fueron recibidos por el coronel jefe del CESAEROB, Manuel Luis Fonseca Urbano, jefes de Grupo, Escuadrón, Secretaría General y el suboficial mayor de la Unidad.

En la sala briefing de la unidad, el coronel jefe del

CESAEROB, les dio la bienvenida y expuso a continuación una detallada perspectiva de la Unidad, destacando diversos aspectos sobre la operatividad de la misma, como Unidad de Inteligencia de Imágenes. Una vez finalizada dicha exposición, se inició un recorrido por las áreas de mi-

sión, producción y explotación del Centro, donde en esta última les fueron mostrados varios trabajos realizados en la unidad, como resultado de la explotación de imágenes procedentes de sensores embarcados en satélites de observación de la tierra, dando así por finalizada la visita.







## ENTREGA Y BENDICIÓN DEL GUIÓN DONADO AL 45 GRUPO DE FUERZAS AÉREAS POR PRESIDENCIA DEL GOBIERNO

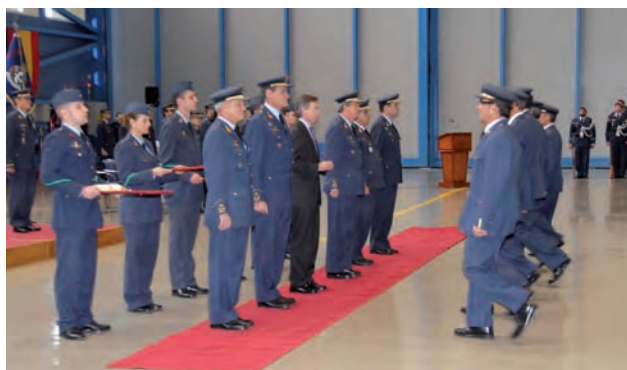
El 11 de marzo, presidido por el jefe de Estado Mayor del Ejército del Aire, ha tenido lugar el acto de entrega y bendición del Guión del 45 Grupo de Fuerzas Aéreas, así como de imposición de condecoraciones al personal de la unidad.

EL secretario general de Presidencia del Gobierno, Bernardino León Gross, fue la autoridad encargada de hacer entrega del Guión al coronel jefe del 45 Grupo de Fuerzas Aéreas, siendo bendecido por el capellán de la Base Aérea de Torrejón.

Desde sus inicios, las tripulaciones del 45 Grupo han tenido el honor de poder transportar a las más altas autoridades del Estado y el orgullo de poder mostrar en sus escarapelas los colores de la Bandera de España por el mundo.

Tras la entrega y bendición de guión, comenzó un acto de imposición de condecoraciones de la Real y Militar Orden de San Hermenegildo, Cruces del Mérito Aeronáutico y Cruces de la Constancia en el Servicio para personal militar destinado en el 45 Grupo.

Posteriormente, el coronel Villarroja, jefe del 45 Grupo, dirigió unas palabras en las que destacó que el Guión es el símbolo de la historia y la tradición de la unidad, sirviendo de guía para el camino que deben recorrer sus integrantes actuales, recordando el paso y el esfuerzo de sus predecesores en la búsqueda de la excelencia en el servicio a España. Además, expresó su agradecimiento por la donación a Presidencia del Gobierno y la felicitación a los condecorados.



## VISITA AL CLOTRA DE LOS ALUMNOS Y PROFESORES DEL MASTER UNIVERSITARIO EN LOGÍSTICA DE LOS SISTEMAS DE SEGURIDAD Y DEFENSA DE LA UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS

El 11 de marzo visitó el Centro Logístico de Transmisiones (CLOTRA) el primer curso Máster Universitario en Logística para los Sistemas de Seguridad y Defensa impartido por la Universidad Rey Juan Carlos.

En la visita, acompañada por sus profesores, han participado un total de 21 alumnos pertenecientes al Mando del Apoyo Logístico del Ejército de Tierra, Ejército del Aire, Guardia Civil e ISDEFE. Tras la bienvenida el jefe del Centro, coronel Sevilla Prada, impartió un briefing sobre la organización y las actividades de ingeniería y mantenimiento de los equipos de comunicaciones y electrónica asignados al CLOTRA. A



continuación fueron visitadas las instalaciones en las que se lleva a cabo el mantenimiento de las radioayudas a la navegación aérea, torres de control y comunicaciones, radares tridimensionales de vigilancia de largo alcance LANZA y RAT-31 SL/T y el Laboratorio de Calibración.

El interés manifestado por la Universidad en su visita al Centro Logístico de Transmisiones, enmarcada en la asignatura Tecnologías Logísticas de la Información, ha sido dar a conocer a los alumnos del master el impacto de las nuevas tecnologías en el mantenimiento y desarrollo de los sistemas de armas mantenidos por el CLOTRA.



## CLAUSURA DEL I CURSO CIS-POC EN LA ESCUELA DE TÉCNICAS AERONÁUTICAS

El 12 de marzo en la Escuela de Técnicas Aeronáuticas (ESTAER) tuvo lugar la clausura del I curso CIS-POC.

El acto fue presidido por el coronel director de la ESTAER, Joaquín C. Carrasco Martín acompañado por el jefe de estudios teniente coronel Domingo Udina Capistrós y por el coordinador del curso, capitán de la Jefatura de Servicios Técnicos y de Sistemas de In-

formación y Telecomunicaciones Antonio Blanco Ortiz.

Con la realización de este curso se cumple un doble e innovador objetivo; por una parte, bajo el impulso de la Dirección de Enseñanza y de la Jefatura CIS, transformar en un nuevo curso de perfec-

cionamiento de la ESTAER, lo que hasta ahora han sido seminarios convocados en los dos últimos años. Por otra, que personal experto de la JSTCIS, Centro de Informática de Gestión (CIGES) y Centro Corporativo de Exploatación y Apoyo al Ministerio de Defensa (CCEA) pueda actualizar los conocimientos a quienes ya ejercen como responsables CIS-POC en las distintas unidades.

Veinticinco alumnos de las tres Escalas del Ejército del Aire, así como un suboficial del Ejército de Tierra, han tenido la oportunidad de ser los convocados en este primer curso, preparándose durante una semana en la mejora de sus correspondientes cometidos.

## RELEVO DE MANDO EN EL DESTACAMENTO ORIÓN

El día 24 de marzo tuvo lugar en la BA 122 de l'Armée de l'Air francesa en Yibuti el acto de relevo de mando del Destacamento Orión entre el sexto y el séptimo contingente de personal del Ejército del Aire que permanecerá cuatro meses en la zona de operaciones hasta final del mes de julio.

Durante el acto, presidido por el coronel José M<sup>a</sup> Martínez Cortés del Mando Aéreo de Combate, el teniente coronel Alfonso E. Lorenzo Ta-

jefe del destacamento de manos del teniente coronel Pedro A. Muñoz Fernández.

El Destacamento Orión opera en Yibuti con un avión de Vigilancia/Patrulla marítima desde el mes de agosto de 2008, cuando desplegó en el marco de la operación Centinela Indico, y pasó a participar en la operación ATALANTA contra la piratería bajo la bandera de la Unión Europea en enero de 2009.

El avión de patrulla marítima P-3 Orión del destacamento colabora en la vigilan-



cia del corredor internacional recomendado del Golfo de Adén y en la cuenca de Somalia y está dispuesto a prestar apoyo a los pesqueros españoles que faenan en la zona. Entre los días 20 y 31 de marzo de 2009 un D-4 del 801 Escuadrón de Fuerzas Aéreas, desplegado temporalmente al Destacamento Orión, efectuó con éxito cuatro misiones en la zona de operaciones.



## CIEN AÑOS DE AVIACIÓN EN SEVILLA

En marzo del año 1910, y dentro del programa de actos de las Fiestas de Primavera de Sevilla, se celebró en el entonces hipódromo de Tablada la "Semana de Aviación", la primera actividad aerodeportiva de España y una de las principales de Europa. El 28 de marzo de ese año, el aviador belga Jan Olieslagers, realizó el primer vuelo en la ciudad (que también lo sería en Andalucía) a bordo de un avión Bleriot XI. En años posteriores se celebrarían otras exhibiciones aéreas y en 1914, Tablada se empezó a utilizar como aeródromo militar.

En 1921, desde ese mismo terreno, se inaugura la primera línea aérea postal regular y comercial española, la Sevilla-Larache.

El período histórico de los grandes vuelos tuvo a la ciudad de Sevilla como destacada protagonista. En 1929, el avión "Jesús del Gran Poder" voló desde Sevilla a Bahía, en Brasil. Cuatro años más tarde, en 1933, Barberán y Collar volaron en el "Cuatro Vientos" a Cuba, entre otros vuelos de resonancia mundial. También en aquellos años el dirigible "Graf Zepelin" tuvo a Sevilla como su última etapa euro-

pea antes de sus rutas a través del Atlántico.

Parte importante de la industria aeronáutica española, de la que había sido pionera la actual Maestranza Aérea, se situó en Sevilla. La Hispano Aviación y CASA fueron fabricantes de numerosos aviones de diseño pro-



pio y licenciados y, en la actualidad, AIRBUS MILITARY, con la línea final de montaje del A-400M, representa el más firme reto de la industria europea. Todo ello convierte a Sevilla en una de las ciudades de mayor herencia industrial y tecnológica aeronáutica del continente.

También, los éxitos del Parque Tecnológico Aeropolis, de la Escuela de Ingenieros Aeronáuticos y la construcción del futuro Centro de Entrenamiento de Tripulaciones del A-400M, reafirman a Sevilla como uno de los núcleos aeronáuticos más importantes del mundo.

Todas estas razones han constituido un sólido motivo

MALOG –que presto su apoyo al transporte de los aviones CASA C-101, F-5 y SAE-TA junto a material del Museo–; la Fundación AENA que expuso su colección de maquetas "Un siglo de Industria Aeronáutica española"; La Fundación Aérea de la Comunidad Valenciana, que cedió para la muestra su excelente réplica del avión Bleriot XI; La Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de la Universidad de Sevilla que mostró proyectos y trabajos de sus alumnos; el INTA, que exhibió diversos modelos de aviones blanco y de reconocimiento sin piloto; La exposición interactiva "El avión, ¿cómo funciona?" del centro de cultura científica, técnica e industrial de Midi-Pyrénées y la Fundación "Hélice" y, por último, la muestra "Hangar 10" de Sevilla Global, sobre la Industria Aeronáutica de Sevilla.

Los visitantes a la exposición "Cien años de Aviación en Sevilla" superaron todas las previsiones, registrando un número superior a 20.500, cifra especialmente significativa teniendo en cuenta que parte del tiempo de la exposición se realizó durante la Semana Santa. Es de destacar la extraordinaria aceptación de los contenidos de la muestra por el público juvenil al que se distribuyó la publicación "Un siglo de Historia Aeronáutica" especialmente dedicada a ellos.

Queda, dado el éxito de la muestra, abierto el camino para la realización del proyecto del "Pabellón Aeroespacial de Sevilla" en el "Pabellón del Futuro" de la Expo 92 que daría continuidad a la difusión de la cultura aeronáutica en Andalucía.

**JOSÉ CLEMENTE  
ESQUERDO**  
*Coronel de Aviación (R)*



para celebrar el "Centenario de la Aviación de Sevilla" en este año con una serie de actividades que difundan entre la ciudadanía el conocimiento de su patrimonio aeronáutico como una de sus tradiciones socio-económicas más importantes.

Para conseguir que la celebración del «Centenario» alcance a todos los sectores de la vida ciudadana y mantener viva la imagen de la Conmemoración se vienen realizando en la ciudad desde el comienzo del año una serie de actividades entre las que ha figurado como principal la exposición "Cien años de Aviación en Sevilla" que se celebró del 25 de marzo al 18 de abril en el llamado "Pabellón del Futuro" de la Expo 92.

En esta exposición participaron: el Ejército del Aire a través del SHYCEA, MAA y

## LA PATRULLA REALIZA SUS ENSAYOS PARA LA TEMPORADA 2010

En los primeros días del mes de abril los componentes de la Patrulla Águila se encuentran en plena fase de entrenamientos antes de iniciar la temporada oficial. Los pilotos titulares y reservas se encontraban, en esos momentos, ultimando su preparación para desarrollar el calendario de actividades previsto para la temporada 2010. Este año se da además la circunstancia que se conmemora el 25 aniversario de la creación de la Patrulla en 1985, lo que supondrá un hito de especial relevancia.

Cabe resaltar además, algunas novedades existentes en el equipo titular de esta

temporada. En primer lugar, es importante destacar, que el nuevo jefe de la Patrulla Águila es el comandante Bayardo Abós Álvarez-Buiza, que ocupa el cargo tomando el relevo del comandante Antonio Miralles Querol, que hasta la temporada anterior lo desempeñaba.

En segundo lugar, también que se han producido cambios en los pilotos que conforman la formación de siete aviones. Este año cambian los puestos dos, tres y seis. Por un lado los puntos derecho e izquierdo, que han cedido sus puestos al comandante Cesar Piquer y al capitán Ildefonso Martínez Pardo-González, respectivamente, que en la temporada anterior completaron su participación en la Patrulla como reservas.



Finalmente, el último de los cambios efectuados, ha sido el del puesto 6 de la formación, hasta la fecha ocupado por el comandante Bayardo Abos, quien al asumir las responsabilida-

des como Jefe de la Patrulla, cede su puesto al capitán Moisés Roca Rubira, como integrante del par, permitiendo así la entrada de un nuevo componente a la Patrulla Águila.

## VISITA DEL NUEVO FORCE COMMANDER DE LA OPERACIÓN ATALANTA AL DESTACAMENTO ORIÓN

El día 7 de abril el nuevo Force Commander (FCdr) de la Operación ATALANTA, almirante Törnquist de la Armada sueca, visitó el Destacamento Orión del Ejército del Aire en Yibuti. La visita se realizó en el marco de la ronda de contactos que el FCdr mantuvo con las fuerzas y contingentes participantes en la operación en los días previos a su toma de posesión efectuada el día 14 de abril.

El FCdr asume el mando en plena época inter monzónica en la que, debido a las condiciones estables de la mar, se produce la máxima actividad de grupos piratas a lo largo del año. En esta situación los aviones de patru-



lla marítima proporcionan información esencial en tiempo real al Force Head Quarters (FHQ) a bordo del buque sueco Karlskrona, lo que permite al FCdr dirigir adecuadamente a las unidades de superficie de la Task Force 465 bajo su mando, entre las que se encuentran la fragata Victoria y el patrullero Vencedora de la Armada española.

A su llegada al destacamento español el FCdr fue recibido por el teniente coronel Alfonso E. Lorenzo Taboada y a continuación se le mostraron las instalaciones del Destacamento Orión. Durante la visita se le presentaron además las capacidades del avión P-3M y se le informó de los cometidos que el jefe del destacamento en su calidad de CTG 465.01 tiene asignadas para la coordinación de las aeronaves de patrulla marítima que operan en la zona.





## VISITA REINA DE LA HUERTA-2010 A LA BASE AÉREA DE ALCANTARILLA

El 8 de abril, como viene sucediendo desde hace 17 años todas las primaveras, visito la Base Aérea de Alcantarilla la Reina de la Huerta 2010 acompañada de su corte de damas de honor, así como presidente de la Federación de Peñas Huertanas e integrantes del equipo directivo de la federación.

Recibidas por el coronel jefe de la Base y tras la bienvenida les fue expuesta de forma sucinta no sólo las misiones encomendadas sino también los cometidos asignados a la Escuela. Al término de la exposición y a través del visionado de una película sobre la base tuvieron oportunidad de conocer



tanto los cursos que se desarrollan como las distintas actividades que se realizan en el centro.

Una vez más la bonanza climatológica de esta región permitió desarrollar el programa previsto: simuladores, campo de instrucción paracaidista, exhibición de paracaidismo a cargo de los profesores e instructores de la Escuela Militar de Paracaidismo y Bautismo de Vuelo

sobre las ciudades de Murcia y Alcantarilla en aeronaves T.12B del 721 Escuadrón de Fuerzas Aéreas.

Hacia el mediodía y después de realizar una fotografía frente al monumento al veterano Junker-52, la Reina de la Huerta y su corte fueron agasajadas con unos refrescos al tiempo que se les hacía entrega de unos obsequios recuerdo de su visita a la Unidad.

## CLAUSURA DE LOS CURSOS DE VUELO EN LA BASE AÉREA DE ARMILLA

El 9 de abril tuvo lugar en la Plaza de Armas de la Base Aérea de Armilla y Ala 78 el acto de entrega de certificados a los alumnos que finali-

zaron el 147º curso de piloto de helicópteros y 104º curso instrumental de helicópteros.

Durante el acto, presidido por el señor coronel jefe de la Base Aérea de Armilla y Ala 78, Ángel Valcárcel Rodríguez, y al que asistió el general de brigada, Miguel García García de las Hijas,



jefe de las FAMET (Fuerzas Aeromóviles del Ejército de Tierra), se hizo entrega de los certificados de vuelo a los 11 alumnos del Ejército de Tierra que finalizaron con éxito los diferentes cursos. Al capitán Miguel Carpintero Durán y el sargento 1º José María Puertas Ramos, por ser los número uno de sus respectivos cursos, se les hi-

zo entrega de un obsequio en reconocimiento al gran esfuerzo demostrado.

A modo de clausura el coronel dirigió a los presentes unas palabras resaltando el gran trabajo realizado, tanto por parte de los alumnos como de los profesores, que ha hecho posible alcanzar los objetivos propuestos al inicio del curso.





## ENTREGA DE DIPLOMAS AL XXVI CURSO DE TRANSFORMACIÓN EN MATERIAL C-15

**E**l 9 de abril y con motivo de la finalización del "XXVI Curso de Transformación en Material C15", ha tenido lugar el acto de entrega de diplomas acreditativos a los pilotos de las Alas números 12, 15 y 46 del Ejército del Aire que lo han cursado.

El acto, que tuvo lugar en la sala de briefing del Ala nº 15, comenzó con una breve alocución del coronel jefe del Ala

nº 15, Fernando de la Cruz Caravaca, valorando la importancia del curso realizado tanto para el Ejército del Aire como para las tres Alas implicadas. Destacó la buena labor realizada por el 153 Escuadrón, responsable de la formación inicial en material C15.

Los pilotos acreedores del citado diploma han sido los tenientes del Ala 12 Rubén Lemus Moreno e Iván García Morales, los tenientes del Ala 15 Emilio M. Arceda Riaño y Javier Barcala Sánchez, y el teniente del Ala 46 Isidro D. Artigas Martínez.

## EL JEMA PRESIDE LA JURA DE BANDERA DE PERSONAL CIVIL EN EL ACUARTELAMIENTO AÉREO DE TABLADA

**E**l 10 de abril tuvo lugar en el Acuartelamiento Aéreo de Tablada un acto militar durante el cual juraron o prometieron fidelidad a la Bandera de España cerca de 250 ciudadanos de Sevilla y su provincia.

Al acto, presidido por el general del Aire, jefe de Estado Mayor del Ejército del Aire, José Jiménez Ruiz, asistieron diversas autoridades civiles y militares, así como jefes de las unidades ubi-

cadadas en el Acuartelamiento.

El coronel Guillermo Hernández Vera, jefe del Acuartelamiento, destacó en su alocución, que este acto es el más sublime compromiso con la Patria, que supone un sentimiento que todo español debe llevar dentro. También recordó la celebración este año del primer centenario de la aviación en Sevilla, citando la especial vinculación que Tablada tiene con la sociedad de esta ciudad.

Las fuerzas terrestres participantes estuvieron integradas por una escuadrilla de tropa, formada por una sección de tropa de la Agrupación de dicho Acuartelamiento, una del



*Cerca de 250 ciudadanos de Sevilla y su provincia juraron o prometieron fidelidad a la Bandera de España.*



*Jura de Bandera de personal civil.*



*Autoridades militares presentes en el acto.*

Grupo Móvil de Control Aéreo (GRUMOCA) y otra del Segundo Escuadrón de Apoyo al Despliegue Aéreo (SEADA), la Unidad de Música y una Escuadra de Gastadores. La parte aérea contó con la pre-

sencia de una escuadrilla de tres C.16 del Ala 11 de Morón que realizaron el tradicional homenaje a los caídos y posteriormente participaron en el desfile de las fuerzas con el que finalizaron los actos.



## LA BASE AÉREA DE MORÓN Y ALA 11 ANFITRIONA DEL EJERCICIO "NUBE GRIS 10" Y DE LA CAMPAÑA DE TIRO AIRE-AIRE

Entre los días 12 y 16 de abril han tenido lugar los ejercicios "Nube Gris 10" y la campaña de tiro aire-aire en el área del Golfo de Cádiz.

Para el desarrollo de los mismos, la Base Aérea de Morón y Ala 11, que opera aviones Eurofighter, fue designada para actuar como la base anfitriona de la mayoría de las fuerzas participantes, entre ellas las Alas 12 y 15, con cazabombarderos F-18M, Ala 14, con los Mirage F-1M y el Centro Logístico de Armamento y Experimentación (CLAEX), que



también opera el F-18 en misiones de experimentación y pruebas.

En este ejercicio las Alas de combate del Ejército del Aire se han entrenado en misiones aire-aire, disparando contra blancos aéreos remolcados, entre otras maniobras diseñadas para mantener las capacidades de combate ai-

re-aire de los pilotos de la Fuerza Aérea española.

El 14 de abril, el general jefe del Mando Aéreo de Combate (MACOM), teniente general José Froilán Rodríguez Lorca, visitó la Base Aérea de Morón al objeto de comprobar la marcha de los ejercicios y el estado de los diferentes destacamentos. Tras

ser recibido a pie de avión por el coronel Francisco Javier Fernández Sánchez, jefe de la Base Aérea de Morón y Ala 11, acompañado por los jefes de Grupo y el suboficial mayor de la Unidad así como por el coronel José María Martínez Cortes, del Cuartel General del MACOM, se dirigió a las dependencias del Grupo 11 donde presenció diversos briefing previos a la misión y participó en una videoconferencia donde se evaluó el desarrollo de las maniobras. La visita del general jefe del Mando Aéreo de Combate concluyó con un recorrido por el aparcamiento de aviones, donde observó los detalles del blanco acústico remolcado, y por los destacamentos de las unidades desplegadas.



## ENTREGA A LA MAESTRANZA AÉREA DE ALBACETE DE LA RENOVACIÓN Y AMPLIACIÓN DEL CERTIFICADO DE CALIDAD PECAL 2120

El 12 de abril se ha celebrado un acto formal de entrega de la certificación de calidad PECAL 2120 a la Maestranza Aérea de Albacete.

El acto fue presidido por general jefe del Mando de Apoyo Logístico del Ejército del Aire Juan A. Castillo Masete. El certificado fue entregado por el subdirector de Inspección y Servicios Técnicos del Ministerio de Defensa Ángel Jara Albarrán, al coronel jefe

de la Maestranza Juan Antonio Navarro Clemente, asistiendo representantes del personal civil y militar implicados en los trabajos de certificados.

La certificación del sistema de calidad conforme a la norma PECAL/AQUA 2120 en el ámbito de la Defensa es equivalente a las otorgadas en el ámbito civil conforme a la norma de calidad ISO 9001-2000 más los requisitos OTAN.

La certificación de calidad

PECAL la otorga el Ministerio de Defensa tras una exigente auditoría de los procesos, llevada a cabo por la inspección industrial de este organismo. En el caso de la Maestranza se llevó a cabo durante el mes de noviembre del pasado año 2009.

Esta certificación se ha renovado a la Maestranza aérea de Albacete para los procesos de revisión general del avión EADS-CASA C-101 (E-25), del motor que monta esta aeronave (Motor Garret TFE-731), y se ha ampliado a los procesos de

modernización estructural del avión Northrop F-5 (AE.9) y a la revisión de elementos eléctricos y electrónicos del departamento de aviónica.

El periodo de validez es de tres años y está previsto como objetivo que la próxima renovación amplíe el alcance con nuevos procesos.

La repercusión que tiene para la Maestranza la obtención de esta certificación es un reconocimiento de su nivel técnico y de calidad, utilizando el mismo criterio de evaluación que se aplica a la industria aeronáutica nacional.





## VISITA A LA ESCUELA DE TÉCNICAS DE MANDO, CONTROL Y TELECOMUNICACIONES DE UNA DELEGACIÓN DE LA FUERZA AÉREA DE OMÁN

El 14 de abril tuvo lugar, en la Escuela de Técnicas de Mando, Control y Telecomunicaciones del Ejército del Aire (EMACOT), la visita de una Delegación de la Fuerza Aérea de Omán compuesta por cinco oficiales relacionados con el programa omaní de mando y control aéreo.

A su llegada a la EMACOT fueron recibidos por el coronel director de la Escuela quien efectuó una presentación de sus aspectos generales. Posteriormente, en el salón de guerra electrónica, se expusieron los contenidos de los distintos cursos relacionados con controladores de interceptación y operadores aéreos, pasando a visitar el simulador de defensa aérea de dotación en la escuela, donde se explicaron sus características y funcionamiento, finalizando la visita con un ejercicio de simulación.

## SU ALTEZA REAL EL PRÍNCIPE DE ARABIA SAUDÍ VISITA LA BASE AÉREA DE MORÓN

El 14 de abril Su Alteza Real el Príncipe de Arabia Saudí Turki Ben Abdullah Alsaud realizó una visita a la Base Aé-

rea de Morón acompañado por el agregado de Defensa de dicho país en España.

El motivo de la visita fue

## EL JEMA TRANSMITE AL EMBAJADOR DE POLONIA EN MADRID EL PÉSAME POR LAS VÍCTIMAS DEL ACCIDENTE AÉREO

El jefe de Estado Mayor del Ejército del Aire (JEMA) visitó el 14 de abril la Embajada de Polonia en Madrid para transmitir las condolencias del Ejército del Aire al embajador y al agregado de Defensa por el fallecimiento del presidente de la República, su esposa, el jefe de Estado Mayor del Aire polaco y de las demás víctimas del accidente aéreo del pasado 10 de abril en Smolensk, Rusia.

El JEMA firmó en el libro de condolencias que la cancillería tiene dispuesto a tal efecto para trasladar el pésame a las autoridades polacas.



la realización de un site survey para preparar la escala técnica de ocho aviones F-15 saudíes con ocasión de su participación en el ejercicio Red Flag.

A su llegada fue recibido en el edificio de jefatura por el coronel Francisco Javier Fernández Sánchez, jefe de la Base Aérea de Morón y

Ala 11, acompañado por los jefes de Grupo y el suboficial mayor de la Unidad.

Tras una reunión donde se revisaron los aspectos más significativos de la visita, S.A.R. el Príncipe firmó en el libro de honor de la Unidad e inició un breve recorrido por diversas instalaciones de la base.







## EL JEMA REALIZA UNA VISITA DE TRABAJO AL ACUARTELAMIENTO AÉREO DE GETAFE

**E**l 21 de abril, el jefe de Estado Mayor del Ejército del Aire (JEMA), general del Aire José Jiménez Ruiz realizó una visita de trabajo a las unidades ubicadas en el Acuartelamiento Aéreo de Getafe.

La visita comenzó con el encuentro del JEMA con los jefes y suboficiales mayores de la unidades mencionadas y un briefing a cargo del coronel jefe del ACAR Getafe.

El JEMA realizó un recorrido por las unidades, visitando entre otras dependencias, la galería de tiro del



ACAR, el campo de antenas del Grupo de Transmisiones, la sección de incendios del Centro Logístico de Material de Apoyo, el taller de aviónica y laboratorio de calibración del Centro Logístico de



transmisiones, así como la Unidad de Música, etc.

Como punto final, el JEMA firmó en el libro de autoridades y se reunió con personal de las unidades, dando con ello por finalizada la visita.



## EJERCICIO INTERNACIONAL DE RESCATE Y SALVAMENTO AÉREO "MORSA-10"

**L**os cielos salmantinos acogieron durante los días 28, 29 y 30 de abril el ejercicio internacional de salvamento y rescate aéreo "Morsa - 10", en el que participaron unidades del Ejército del Aire español y de la Força Aérea portuguesa, en un claro ejemplo de las buenas relaciones de cooperación y amistad que existen y nos unen muy especialmente con nuestros vecinos, la nación portuguesa, y de la

gran colaboración y apoyo que existe entre las Fuerzas Aéreas de ambos países.

La ejecución se desarrolló con la supervisión del coronel jefe de la Base Aérea de Matarán, Francisco Mesa Domenech y bajo la dirección de teniente coronel 2º jefe de la Jefatura S.A.R., Francisco Javier Carné Puig, contando así mismo con la presencia del subdelegado del Gobierno en Salamanca y del Gobernador Civil del

# noticiario noticiario noticiario

distrito portugués de Guarda, y el apoyo en materia de seguridad ciudadana y vial de la Guardia Civil de Salamanca, al mando de su teniente coronel jefe.

Dos meses de intensos preparativos, reconocimientos, estudios y selección de las zonas candidatas a albergar las distintas fases del ejercicio de salvamento y rescate de tripulaciones aéreas siniestradas, eran el prelude de esta significativa e importante misión, que a lo largo de toda su ejecución mostró la gran calidad, capacidad y eficacia de todas unidades involucradas, realizando cuatro acciones de rescate y salvamento aéreo como consecuencia de la simulación de un accidente aéreo de una aeronave del Ejército del Aire español.

La colaboración estaba enmarcada dentro de las actividades de instrucción y adiestramiento que el Ejército del Aire programa anualmente para el entrenamiento de tripulaciones, medios participantes y evaluación en la eficacia de la aplicación de procedimientos y por ello los escuadrones SAR 801 y 803 del Ejército del Aire y los escuadrones 502 y 552 de la Força Aérea portuguesa, coordinados por una unidad móvil (Tajuña) del RCC de Madrid, desarrollaron un completo y cuidado ejercicio de Salvamento en los términos municipales de cuatro municipios salmantinos: Peralejos del Abajo, El Milano, Villavieja de Yeltes y Villaseco de los Gamitos (Lugar de la exhibición a los ciudadanos y medios de comunicación).

El ejercicio se inicia con una alerta recibida por la torre de control de la Base Aérea de Matacán, declarada por un avión con indicativo BUHO-11, con cuatro tripulantes a bordo, que declaran



una emergencia por fuego que les obliga a abandonar la aeronave, una vez que la misma ha sido dirigida a una



zona despoblada para evitar daños personales en la población civil y tratar de minimizar los daños materiales.

Inmediatamente la torre de control activa los procedimientos de emergencia, alertando al Centro Coordinador de Rescate (RCC) S.A.R. de Madrid el cual, tras estudiar y valorar las necesidades del accidente y consciente de la importancia de una pronta reacción, activa sus operativos y unidades de rescate y solicita el apoyo de unidades SAR de la Força Aérea portuguesa. Desplegadas las unidades aéreas, al carecer de las coordenadas exactas del lugar del siniestro, éstas proceden a un meticuloso y detallado reconocimiento aéreo de las posibles zonas del impacto, con el ánimo de localizar lo antes posible a la tripulación (figurantes) siniestrada. Tras exhaustivas labores de reconocimiento, los aviones participantes localizaban a la tripulación accidentada y comunicaban al RCC las coordenadas de situación de la misma, éste procedía a su vez a la activación de las unidades aéreas (helicópteros) más idóneas para realizar las labores de salvamento y rescate. Los helicópteros, una vez llegados a la zona del siniestro procederían por su parte al ensayo del rescate y salvamento de las personas accidentadas, mediante su extracción en camilla o grúa.

Al finalizar el ejercicio, el coronel jefe de la Base Aérea de Matacán expresó en declaraciones ante los medios de comunicación social de Salamanca su felicitación a todo el personal participante por el éxito del mismo, a la vez que agradeció el apoyo de todas las administraciones y organismos que de una y otra manera habían colaborado en esta ocasión con el Ejército del Aire.

**ABDÓN ARMENTEROS  
CURTO**  
*Brigada de Aviación*





# el vigía

## Cronología de la Aviación Militar Española

“CANARIO” AZAOLA  
Miembro del IHCA

### Hace 90 años Fatalidad

Cuatro Vientos 12 junio 1920

**A** las nueve y media de la mañana se disponía a aterrizar en este aeródromo el aparato pilotado por el capitán Varela, a quien acompañaba como observador el teniente Jácome, cuando al sobrevolar una choza situada en las proximidades ha querido la fatalidad que se produjera una tragedia. Al oír el ruido del motor un obrero, que trabajaba en la techumbre, instintivamente se incorporó, siendo alcanzado por la hélice que horriblemente lo ha destrozado. El aeroplano ha tomado tierra, no sin grandes desperfectos.



Hace 85 años

### Más refuerzos

Cuatro Vientos 15 junio 1925

**C**on destino Marruecos y siguiendo la ruta Madrid, Granada, Málaga y Melilla, ha partido el Grupo que, al mando de capitán Díaz Sandino, forman dos escuadrillas de siete aviones cada una, del tipo Breguet XIX con motor Lorraine de 400 cv.

La primera la constituyen los capitanes Arias Salgado (jefe), Castro Garnica y Esteban; los tenientes Mu-

náiz, y Masjuán, el alférez Iglesias y el suboficial Gayoso, figurando como observadores el capitán Villa, el teniente Vento y el sargento Pérez.

El mando de la segunda escuadrilla lo ostenta el capitán Barberán,

formando parte de la misma los capitanes Vives, Garrido y Gallego y los tenientes Pardo y Moreno Miró.

Es curioso que los aparatos ostentan en su deriva una pantera en posición de salto pero, como nos



Hace 45 años

### Peregrinos alados

Pamplona 3 junio 1965

**C**omo ya tienen noticia nuestros lectores, con la participación de 35 aviones, de ellas una decena de militares, ayer al cubrir la etapa Cuatro Vientos-Noain, dio comienzo la Vuelta Aérea a la Península, que coincidiendo con el Año Santo Compostelano, seguirá la *Ruta Jacobea*.

Hoy, antes de partir para León, el cronista retrató a los tenientes generales Eduardo González Gallarza (mono de vuelo, boina vasca y la tradicional concha peregrina) y “Paco” Vives, dirigiéndose a su DC-3, en compañía del simpatiquísimo coronel José Luis Ureta, tocado con sombrero de ala ancha cordobés. Ya en vuelo, pudo obtener el perfil del capitán Tomás Castaño de Meneses, piloto de una E.9 del 91 Grupo y flamante campeón del mundo de Vuelo Acrobático.



aclaró el capitán “Paco” Vives, tal divisa no se refiere precisamente al valor y agresividad de quienes van a volarlos en guerra, dotes, por cierto, ya demostradas en la campaña marroquí, sino a los “panterazos” —desplomes en el aterrizaje— que dieron hasta que le cogieron el tranquilo al nuevo avión.

En la fotografía el capitán Díaz Sandino (izq) junto a sus jefes de escuadrilla, Barberán y Arias Salgado.

Hace 85 años

### Homenaje y coscorrón

Huelva 17 junio 1925

**C**umpliendo órdenes del Servicio de Aviación y con el fin de sumarse al homenaje póstumo al capitán Molina Domínguez, desde Tablada se desplazó a Rociana el Breguet nº 22 tripulado por los capitanes Acedo y Esteve. Tras arrojar sobre el pueblo y el cementerio una sentida alocución y docenas de ramos de flores, se disponían a regresar a su base pero, ante el estuor del vecindario, una avería de motor les ha obligado a aterrizar violentamente en las proximidades. Rescatados de entre los restos del maltrecho aparato sus heridas no parecen ser de gravedad.

Hace 75 años

### Prácticas de tiro

Madrid 17 junio 1935

**C**on toda satisfacción se celebraron esta tarde en el aeródromo de Getafe las prácticas de ametralladores llevadas a cabo por la Escuadrilla nº 1. Dichos ejercicios, meramente tácticos, han tenido por finalidad la comprobación de la perfecta sincronización de las máquinas y el adiestramiento de los aviadores en el tiro. Las próximas noches, con aviones provistos de reflectores, se realizarán sobre la capital ejercicios simulados contra futuros ataques aéreos.

Hace 75 años

### Naufragio

Cádiz 22 junio 1935

**C**uando procedente de Cuatro Vientos se dirigía a Cabo Juby un sexiquiplano Breguet pilotado por el teniente Francisco Márquez

Yanguas con el oficial del mismo empleo, perteneciente a la Aviación mejicana, Antonio Navarro como observador, al adentrarse en el mar, a la altura del cabo Trafalgar, una avería les forzó a amerizar, capotando aparatosamente. Por fortuna, lo hicieron cerca del mercante británico "Mervyn" que se apresuró a rescatar a los aviadores quienes apenas sufrieron lesiones, en tanto el aeroplano, que recuperaron también, mostraba graves desperfectos. Informado del hecho el puerto de esta ciudad, el capitán del mismo envió un remolcador y una barcaza a las que hombres y máquina fueron transbordados.

Curiosamente el avión es aquel célebre 12-71, en el que tres años y medio atrás, el capitán Rodríguez y el teniente Haya habían cubierto los 4.500 kilómetros que median entre Sevilla y Bata, en la Guinea española. Como recordarán los lectores, ya de regreso, se rompió al despegar de un claro de la selva en el que un fuerte vendaval les había obligado a aterrizar. Desmontado y enviado a la Península fue reconstruido.



## Hace 70 años Generales

Madrid 21 junio 1940

Por Decreto de hoy, han sido promovidos al empleo de general de brigada, los coroneles, Infante D. Alfonso de Orleans y Borbón (foto), D. Joaquín González Gallarza, D. Apolinar Sáenz de Buruaga, D. Luis Moreno Abella, D. Luis Gonzalo Vitoria y don José M<sup>º</sup> Ayat Mareca; así como a Intendente General D. José Martínez Herrera.

Son los primeros ascensos al generalato, en el naciente Ejército del Aire.

## Hace 65 años Llamamiento

Sevilla 25 junio 1945

**E**spanoles!! ¡¡El Ejército del Aire os llama!!

Todos los españoles comprendidos entre los 18 y 30 años de edad que reúnan las condiciones siguientes: solteros o viudos sin hijos, no se hallen inscritos en la Marina ni hayan sido expulsados del Ejército, alcancen una talla mínima 1,60 m y un perímetro torácico de 0,80 m, podrán ingresar como voluntarios por un periodo de dos años, sin opción a premio, en esta Región Aérea del Estrecho (Centro de Reclutamiento y Movilización. Banderín de Enganche).

Al ser llamados para su incorporación, presentarán la baja de racionamiento y la tarjeta de fumador o documento que la sustituya.

## Hace 70 años Simulacro

Toledo 6 junio 1940

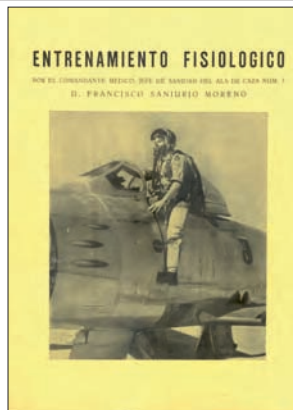
Participando en el rodaje de la película "Sin novedad en el Alcázar", aviones Heinkel He-51 del 31 Regimiento de Asalto con base en Getafe al mando de su jefe el teniente coronel Félix Bermúdez de Castro, pasándose por "rojos", han llevado a cabo ametrallamientos en "cadena" simulados, al hospital de Toledo. A decir del referido jefe, el célebre "Chilín": *Aunque por exigencias del guión, hubimos de "cambiarnos de chaqueta", hemos echado tanto salero como en los frentes de la guerra.*

## Hace 50 años Obra de interés

Manises junio 1960

**E**l conocimiento adquirido por el doctor Francisco Sanjurjo Moreno a través de estudios, congresos y su propia experiencia, como comandante médico, Jefe de Sanidad del Ala de Caza nº 1, lo ha volcado en las 191 páginas ordenadas en 12 capítulos, de una interesante obra titulada. *Entrenamiento fisiológico.*

Como quiera que entre las nume-



rosas ilustraciones aparecen retratos de aquel gran piloto que fue, el llorado capitán Jaime Berriatúa, a título particular el autor ha dedicado un ejemplar a su viuda en los siguientes términos:

*"Los hombres que volaban y trabajaban diariamente junto a tu marido y siguen volando y trabajando fieles al cumplimiento de su deber, recordando el sacrificio de sus caídos y con la mirada siempre puesta en lo alto, te dedican, Tere, este libro hecho para todos los pilotos de reactores de España.*

*Ala de Caza nº 1 Base Aérea de Manises".*

## Hace 45 años Por 1 DM

Munich 25 junio 1965

**S**in duda, la máxima atracción de la I Feria Internacional de Tráfico inaugurada hoy en la ciudad de Emmingen, ha sido este veterano "Junkers" que, construido en España -CASA 352.L- recientemente fue vendido por el Ejército del Aire al Gobierno alemán por la simbólica cantidad de 1 marco. Sobre él, puede verse un modelo de estación espacial, símbolo de lo que será el tráfico del mañana.



## Hace 35 años Espectacular

Torrejón 25 junio 1975

Con la asistencia del S.A.R. el Príncipe de España, el embajador de los Estados Unidos, el ministro del Aire y una nutrida representación de generales, jefes y oficiales de las Fuerzas Aéreas de los dos países, se ha celebrado la presentación del F-16. Sus espectaculares y variadas evoluciones que se prolongaron durante diez minutos y no se extendieron más allá del alcance visual de los espectadores, han puesto en evidencia la excelente capacidad de maniobra que posee este avión doblemente supersónico, que como es sabido se ha adjudicado el llamado "contrato del siglo".





# Internet y nuevas tecnologías

**ROBERTO PLA**  
*Teniente coronel de Aviación*  
<http://robertopla.net/>

## HARDWARE

### LEY DE MOORE

En 1965 Gordon E. Moore que por entonces era director de investigación y desarrollo de los Laboratorios de la División de Semiconductores de Fairchild publicó un artículo en "Electronics Magazine" en el que afirmaba, en función de su experiencia, que cada año se duplicaba el número de transistores que podían integrarse en un circuito de un tamaño dado, aportando datos relativos al periodo 1959 a 1965. En 1975 actualizó la estimación para decir que se duplicaría cada dos años.

Desde entonces ha ido ganando un lugar entre los tópicos y se ha convertido en una de esas pseudo-verdades populares que nadie conoce exactamente pero todo el mundo cree a pies juntillas.

Por otra parte la Ley de Moore es una Ley tanto como la de Murphy: es decir, no son leyes en absoluto. Podrían ser calificadas como "observación", pero nunca ha sido demostrada de una forma exacta.

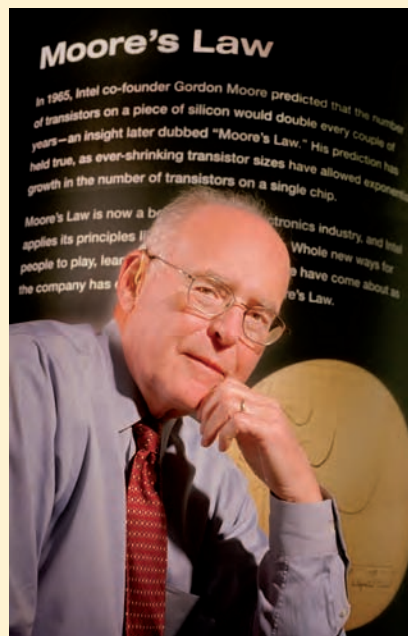
En este mundo atontado por los medios de comunicación de masas, la gente tiende a creer lo que dice la prensa y es muy probable que la razón de su arraigo en los titulares y en la cultura popular se deba al frecuente e interesado uso que la industria ha hecho de ella. Compañías como Intel, fundada por el propio Moore junto a Robert Noyce en 1968 han repetido la Ley de Moore hasta la saciedad como un argumento de ventas porque permite proyectar a los clientes la idea de que han de cambiar de ordenador muy frecuentemente porque se quedan anticuados muy rápido.

Brian Gammage, analista de la empresa Gartner ya advertía en 2007 que "La Ley de Moore es citada y definida, con mucha frecuencia, de manera errónea. (...) Mucha gente cree que significa que se dobla la velocidad y la potencia de los procesadores cada 18 a 24 meses y esta noción es, de hecho, totalmente erró-

nea". Es decir la Ley de Moore tiene que ver con la miniaturización y no con la potencia de los procesadores. Aunque este progreso ha ido más o menos parejo al del incremento de la potencia de los ordenadores, no es lo mismo.

La capacidad de computación ha crecido muchísimo en muy poco tiempo. Pero los procesos físicos en los procesadores y las medidas matemáticas que expresan ese crecimiento son difíciles de llevar al público, es mucho más sencillo decir que cada dos años se duplica, porque al fin y al cabo, casi todo el mundo sabe que multiplicar por dos es lo mismo que el doble.

Gordon también predijo que su Ley dejaría de cumplirse en algún momento. Recientemente se ha publicado que a partir de ahora para considerar que se sigue cumpliendo -en su versión popular de medida de la capacidad de cálculo- habrá que considerar el procesado en paralelo, pero me temo que eso va a ser más difícil de explicar a los periodistas.



**Gordon Moore y la Ley de Moore. Foto Kit de Prensa de Intel**

## ROBÓTICA

### ROBOTS ASTRONAUTAS

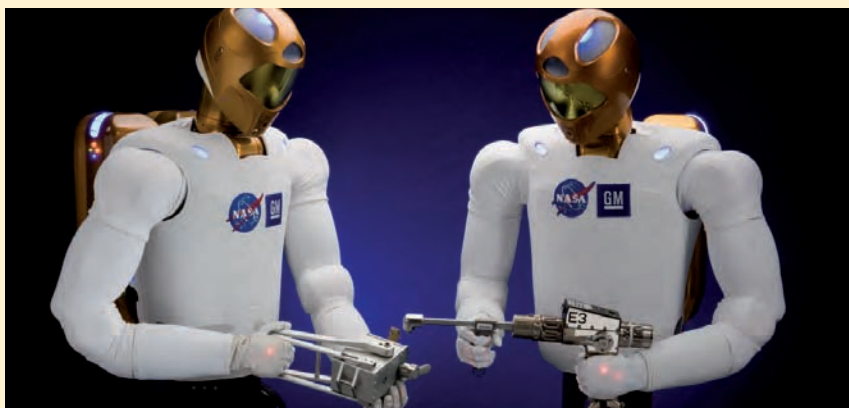
Desde sus orígenes la robótica ha desarrollado "máquina o ingenios electrónicos programables, capaces de manipular objetos y realizar operaciones antes reservadas sólo a las personas" cuyo aspecto completamente funcional no era en absoluto parecido a un humano. Sin embargo el cine, la ciencia ficción y el imaginario popular siempre representa a los robots como humanoides, es decir, con forma humana.

En muchos aspectos y para muchos de los trabajos encomendados a los robots la forma humana no representa ninguna ventaja. Es fácil comprender que un robot de soldadura en una cadena de montaje es funcional simplemente como un brazo articulado con la herramienta en su extremo. Pero para determinadas tareas la forma humana podría representar una ventaja. Por ejemplo si ha de manipular herramientas, naves u objetos que también han de ser utilizados por humanos.

La NASA y General Motors han desarrollado un robot de unos 150 kilos de peso y denominado "Robonaut 2" o R2 sobre el que se especula que podría ser utilizado como astronauta en determinadas misiones de las lanzaderas espaciales. Eso haría posible que las misiones más peligrosas o largas fueran tripuladas por robots usando los mismos controles, herramientas y hábitáculos que los humanos que tripularan estas naves reutilizables en otras misiones.

R2 es el robot humanoide más diestro, más rápido y más tecnológicamente avanzado fabricado jamás. El actual es un prototipo de un proyecto, el Robonaut original que fue desarrollado por la División de Software, Robótica y Simulación de la NASA en el Centro Espacial Johnson, en colaboración con la Agencia de Proyectos de Investigación Avanzada del Departamento de Defensa (DARPA).

El R2 y otros robots como él va a ser una de las tecnologías futuras en las que la NASA invertirá decididamente. En su presupuesto para 2011, la NASA ha pedido tres mil millones de dólares en cinco años para desarrollar una serie de robots para la exploración de lugares y para probar tecnologías que aumenten la seguridad y posibilidades de futuras misiones.



## TECNOLOGÍAS WEB

## HTML5

**L**a versión 5 del lenguaje de descripción de hipertextos, el HTML con el que están formadas todas las páginas de la web introduce una serie de novedades que pretenden adaptarlo a los contenidos multimedia y a las aplicaciones que cada vez son más frecuentes en internet.

Igual que un texto guardado con un procesador de textos tiene un formato definido, bien sea un simple formato de texto con caracteres ASCII, un formato de documento de Microsoft o un formato PDF de Adobe, HTML es el formato de los hipertextos publicados en la red que podemos ver a través de los navegadores como Firefox, Explorer, Chrome u otros. Y HTML es el conjunto de reglas para que el navegador pueda 'leer' archivos que en realidad son de texto e 'interpretarlos' mostrando en la pantalla los diferentes tipos de letra, las imágenes o los colores definidos por el código.

Hayan sido escritos mediante un editor de textos o generados automáticamente.

mente por un programa, los hipertextos llegan siempre a nuestro navegador en formato HTML para que éste pueda interpretarlos sin ayuda. Inicialmente, en los tiempos iniciales de la web, el navegador 'Mosaic' sólo tenía que interpretar unas pocas características, como tipos de letra, colores, negrita, incluir imágenes y enlaces y poco más.

Hoy en día las páginas web han de integrar animaciones, vídeo y toda una serie de pequeños programas y tecnologías que permiten que la web sea más interactiva y útil.

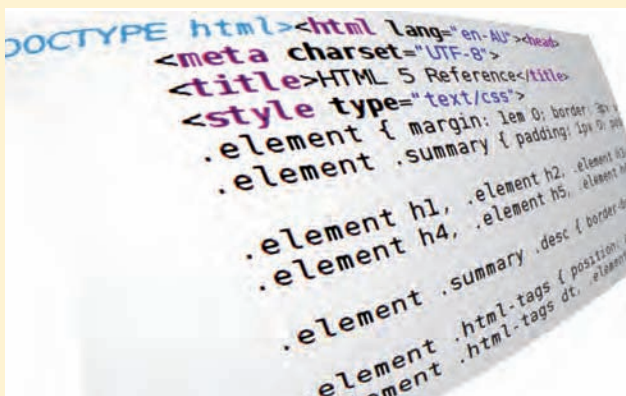
Al consorcio internacional W3C que regula los estándares en la WWW no le ha sido fácil mantener el orden e imponer su autoridad. Algunas empresas han querido 'innovar' extendiendo el lenguaje HTML con prestaciones que no han sido admitidas por otras empresas, obligando a los autores a decidirse a escribir sus páginas para un navegador o para otro, o realizar un esfuerzo suplementario para conseguir algo que debería ser un objetivo primordial de cualquier web: que la información pueda verse igual en una gran va-

riedad de sistemas operativos o programas.

Algunas de estas ampliaciones del lenguaje han sido admitidas por el W3C y otras rechazadas. En otros casos, se han creado estándares de facto, como el formato PDF -que presenta textos tal cual serán impresos- creado por la compañía Adobe y el formato de animaciones Flash, creado por Macromedia, luego absorbida por Adobe.

Sin embargo, mientras que PDF se ha convertido en un estándar, la tecnología Flash no ha sido completamente aceptada por diferentes motivos, entre ellos el control que la compañía propietaria ejerce sobre el código y las especificaciones del formato y también porque las páginas realizadas con Flash son bastante 'opacas' a buscadores y otras herramientas de exploración de la red. A pesar de ello es muy difícil prescindir de la tecnología Flash, que está generalizada, por ejemplo para la visualización de vídeos en la red.

HTML5 viene a corregir algunas de estas situaciones ya que por ejemplo permitirá que los navegadores muestren archivos de vídeo sin necesitar de la tecnología Flash. Algunas webs importantes como Youtube están adoptando HTML5. Otras novedades permitirán integrar datos, estructurar mejor la información y en definitiva, es un avance hacia la web semántica en la que una información mejor estructurada y definida permitirá encontrar respuestas a las preguntas de forma más rápida y sencilla. Supone además una novedad importante ya que la anterior especificación el HTML4 se publicó en 1997: una eternidad en términos de la historia de la web.





## ▼ Rheinmetall Contributes to German ISR in Afghanistan

Paolo Valpolini  
Armada International. Vol 34  
issue 1. February/march  
2010



La capacidad ISR (Intelligence, Surveillance, Reconnaissance), del contingente alemán destacado en la región de Kunduz en Afganistán se ha incrementado notablemente desde el despliegue en julio del año pasado de tres sistemas no tripulados KZO, hasta la fecha esta capacidad estaba cubierta con el sistema Luna, un pequeño mini avión no tripulado.

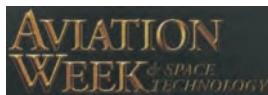
Aunque los resultados son acordes a lo esperado, y los sistemas realizan más de dos misiones al día, el sistema elegido es el Saateg, y mientras se reciben las primeras unidades, el pasado enero se eligió el sistema israelí Heron, adaptado a los requerimientos de las tropas alemanas, se operan dos sistemas, que incluyen tres vehículos no tripulados.

Para acelerar la puesta en servicio de los mismos, los primeros operadores son pilotos elegidos por sus conocimientos de los medios aéreos, ello ha acelerado su calificación operativa, desplegándose los primeros Heron marzo. Mientras tanto Rheinmetall, como proveedor de servicios, sigue mejorando los sistemas a bordo del KZO, incrementando la capacidad de sus sensores.



## ▼ Unconventional Lift

Graham Warwick  
Aviation Week & Space  
Technology. Vol 172 No 12.  
March 22, 2010.



El uso de los sistemas no tripulados es cada vez más significativo y su campo de actuación se amplía a medida que los avances tecnológicos son introducidos en los mismos, el artículo se centra en dos helicópteros no tripulados actualmente evaluados por el cuerpo de los marines de los Estados Unidos, para ser desplegados en el teatro de Afganistán.

Las pruebas a las que son sometidos simulan su operación en la zona de operaciones y básicamente ha consistido en transportar una carga de 2500 libras, entre dos bases situadas a 75 millas, y entre 4000 y 7000 pies de altitud, en dos horas tanto de día como de noche, efectuando el transporte por control remoto apoyados en comunicaciones vía satélite.

Los sistemas evaluados son el A160T de Boeing y K-Max de Lockheed Martin y Kaman Aerospace, los resultados son los que examina el artículo, pero Boeing ya piensa introducir sensores en su sistema para dotarle de capacidad ISR (Intelligence, Surveillance, Reconnaissance). Las posibilidades de estos sistemas está haciendo que otros sistemas compitan en este sector como Northrop Grumman con el MQ-8 Fire Scout; o el CQ-10 canadiense de MMIST, entre otros.



## ▼ La France réduit la volure en Afrique

Bernard Bombeau/Jean-  
Marc Tanguy  
AIR & COSMOS. No 2212 –  
2 avril 2010.



Hasta la fecha el despliegue de medios aéreos de las fuerzas armadas francesas en territorio africano no ha sido cuestionado, pero la situación económica mundial, las nuevas misiones a desarrollar que requieren nuevas capacidades, así como las negociaciones políticas con los gobiernos de la zona, está conduciendo posiblemente a una reducción de los medios operativos desplegados.

En la actualidad están desplegados 46 sistemas de armas pertenecientes a la fuerza aérea y a la aviación ligera del ejército de tierra (principalmente cazas Mirage 2000C/D; sistemas de transporte Transall, posiblemente sustituidos por el CN-235; y helicópteros Puma, Cougar y Gazelle), apoyados por más de 1850 efectivos de ambos servicios.

En el artículo se analiza la situación actual de estos medios desplegados, y sobre todo la influencia de los intereses económicos franceses en esta parte del mundo, por ello las negociaciones estarán influenciadas por los mismos, sin olvidarse del apoyo que estos efectivos prestan a otras operaciones actualmente en curso como es el caso de Afganistán, o la importante participación de los mismos en lucha contra la piratería.



## ▼ PAK-FA: First Observations

Sergio Coniglio  
Military Technology. Vol XX-  
XIV Issue 3. 2010.



La respuesta de la industria rusa al sistema de armas de última tecnología norteamericana el F-22 Raptor, no es otro que el Sukhoi PAK-FA, que voló por primera vez el pasado 29 de enero de 2010, en la base aérea de Dzemgi, en la Siberia rusa.

El artículo hace un análisis de este nuevo caza de quinta generación, en el que las fuerzas armadas rusas están poniendo muchas de sus esperanzas y que si el programa se desarrolla con normalidad estará operativo en el año 2015, aunque los analistas más optimistas lo retrasan algo más.

Entre otros sistemas se examina su planta de potencia, el motor Saturn AL-41F, que deberá aportar un empuje de 17,5 toneladas, y que se encuentra en fase de desarrollo, quizás sea este sistema el que plantea más dudas; en cuanto al armamento no ofrece grandes novedades. Podrá transportar ocho R-77, en el interior de su bodega, y su cañón posiblemente será el de 30mm GSh-30-1.

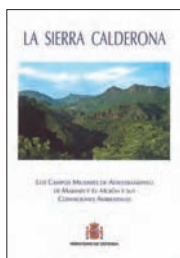
La aviónica será similar a los sistemas que opera el Su-35, su radar un Tikhomorov NIIP; y con posibilidad de reabastecimiento, capacidad casi obligada en los nuevos sistemas de armas.







# Bibliografía



**LA SIERRA CALDERONA. LOS CAMPOS MILITARES DE ADIESTRAMIENTO DE MARINES Y EL MOJÓN Y SUS CONDICIONES AMBIENTALES.** Jesús Tornero Gómez. Volumen de 282 páginas de 17x24 cm. Colección Los Campos Militares de Adiestramiento. Edita el Ministerio de Defensa, Secretaría General Técnica, noviembre de 2009. [www.060.es](http://www.060.es)

Estos volúmenes, que podemos calificar como naturistas o naturalistas, constituyen una de las más valiosas colecciones bibliográficas del Ministerio de Defensa. Están realizados con una gran calidad editorial, tanto por sus cuidados textos, con unos tipos de letras que facilitan su lectura, y unas maravillosas fotografías, sobre todo las relativas a paisajes, vegetación o fauna de los terrenos que se describen. En el caso del volumen que comentamos, se sigue la misma pauta o esquema de los títulos anteriores de esta colección. Primero su situación geográfica, en este caso la provincia de Valencia, y características generales de la zona. Después una descripción más detallada de la Sierra Calderona, su paisaje, su clima y su población. A continuación la descripción de las instalaciones militares de adiestramiento, Campo Militar de Marines y Campo Militar de El Mojón. En una posterior parte se estudia a fondo la geología, la vegetación y la fauna del terri-

rio. En el volumen se nos indican también las normas que se siguen para la conservación del territorio, su limpieza y protección antifuego. Por otra parte se nos indica que está muy limitado el paso de las personas por estos lugares, por lo que está preservado del natural deterioro territorial que produce la presencia humana.

**EL CONFLICTO DE AFGANISTÁN.** Juan Manuel de Farnián Gilbert y José Pardo de Santayana y Gómez de Olea. Volumen de 224 páginas de 17x24 cm. Colección Conflictos Internacionales Contemporáneos, n° 12. Publican en colaboración el Instituto de Estudios Internacionales y Europeos "Francisco de Victoria" y la Escuela de Guerra del Ejército. Edita el Ministerio de Defensa, Secretaría General Técnica, noviembre de 2009. [www.060.es](http://www.060.es)

Se puede afirmar, sin temor a equivocarse, que Afganistán es un Estado fallido y, más aun, también podemos asegurar que es un "Estado Imposible". No posee fronteras naturales ni tampoco una sola etnia sino varias, hasta completar unos 27 millones de habitantes, la mayoría de los cuales viven en campamentos de refugiados allende sus fronteras, especialmente en los territorios próximos de Pakistán. Lleva más de 25 años de guerras inintermitidas que han arruinado completamente sus estructuras políticas, agrícolas, ganaderas y económicas. Por si todo esto no fuera bastante, en los últimos años se ha impuesto entre una parte importante de sus pobladores, concretamente los talibanes, la Sharía o ley Islámica, que esclaviza especialmente a sus mujeres. Y además este país es el mayor productor y exportador de opio del mundo. Desde el año 2001 y tras el ataque terrorista a las Torres Gemelas de Nueva York, los Estados Unidos de

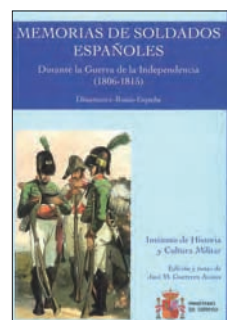


América, secundados por una mayoría de estados europeos, bajo el paraguas de la ONU y de la OTAN, iniciaron una guerra que inicialmente parecía que iba a ser victoriosa, pero que en los últimos tiempos se ha tornado adversa para los occidentales. Tanto es así que existe una creencia bastante difundida de que esta guerra "nunca puede ser ganada", pareciéndose cada vez más a la que sostuvieron los rusos años atrás durante una década, con una salida poco honrosa del país, sin haber conseguido la victoria. Nuestras tropas están allí porque tiene que estarlo, más aun después del ataque terrorista del 11 de marzo de 2004 en los trenes de cercanías de Madrid. Porque los talibanes han protegido a Bin Laden y Al Qaida, que actuaron impunemente desde allí. Este excelente volumen es un verdadero tratado acerca de Afganistán, su historia, sus numerosas guerras y todos los acontecimientos relacionados con este desgraciado país, tratado todo con gran rigor y profundidad.

**MEMORIAS DE SOLDADOS ESPAÑOLES DURANTE LA GUERRA DE LA INDEPENDENCIA (1806-1815) DINAMARCA-RUSIA-ESPAÑA.** Edición y notas de José M. Guerrero Acosta. Volumen de 222 páginas de 17x23 cm. Publica el Instituto de Historia y Cultura Militar. Edita el Ministerio de Defensa, Secretaría General Técnica, diciembre de 2009. [www.060.es](http://www.060.es)

Se trata en este volumen la historia de tres soldados españoles cuya vida

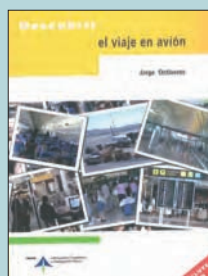
activa coincidió con la Guerra de la Independencia de España contra Napoleón. La gran diferencia de este volumen es que se reproducen bastante fielmente las memorias escritas por nuestros propios héroes. Las primeras que se tratan, constituyendo el Capítulo primero, son las del mayor Gallardo de Mendoza, que nació en 1788 en Almería y que luchó contra los franceses en Cataluña, donde se entregó al enemigo, pasando a Francia. Formando parte de la Grande Armée, como oficial francés, combatió en Rusia y fue partícipe de la derrota del Ejército de Napoleón. Estuvo en Francia como oficial de su Ejército hasta el año 1844. En el segundo capítulo se nos presentan las memorias autobiográficas del capitán del Regimiento de Guadalajara, don Rafael de Llanza y de Valls, que sirvió también en el ejército francés, participando igualmente en la Grande Armée en la invasión de Rusia, donde se pasó, con un grupo de españoles al ejército ruso. Volvió a España en 1813. Las terceras memorias son de un soldado anónimo. Según el editor, puede que fuera un oficial de caballería. Luchó contra los franceses en Extremadura. Al final del volumen se nos presentan cuatro magníficas láminas a color de 1807, y otros grabados de banderas y emblemas de unidades españolas de la época. Este volumen es una gran aportación a la historiografía militar española.



**DESCUBRIR EL VIAJE EN AVIÓN.** Jorge Ontiveros. Volumen de 208 páginas de 17x24 cm. Colección Descubrir, n° 23. Edita y distribuye el Centro de Documentación y Publicaciones de Aena. Edificio La Plovera. C/ Peonías, 12. 28042 Madrid. [Librosaena@aena.es](mailto:Librosaena@aena.es)

El miedo a volar es algo comúnmente extendido entre toda la población del mundo desarrollado. Aunque el viaje en avión sea probablemente el de mayor seguridad entre todos los demás, sin embargo hay una razón fundamental para que exista este temor colectivo, que no es otra cosa que en la mayoría de los accidentes de los aviones de

transporte, nunca o casi nunca hay supervivientes, y se les da una gran difusión en la mayoría de los medios de comunicación. Por eso todos los esfuerzos que se hacen para resaltar la



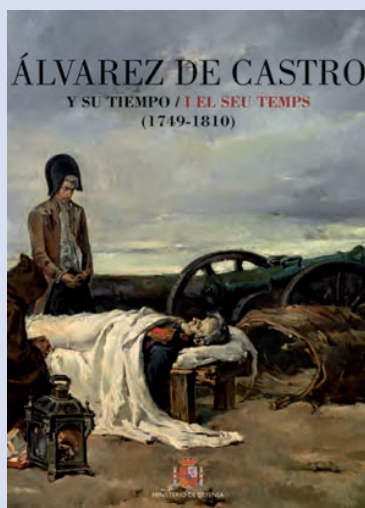
seguridad real que existe en los viajes por vía aérea. En este excelente volumen se nos describen todos y cada uno de los aspectos que nos podemos encontrar en los transportes aéreos. En sus páginas nos vamos encontrando primero el pasado de la aviación comercial, no tan lejano en el tiempo, después la llegada de los aviones a reacción, la aparición de los vuelos charter, la desregulación de los monopolios de las compañías de bandera, y las compañías de bajo coste. Sigue una guía práctica para viajar en avión. Después vienen unos capítulos dedicados al diseño, fabricación y mantenimiento de las aeronaves de transporte, a las rutas aéreas

y el control del tránsito aéreo, y finalmente otros capítulos dedicados a otros aspectos del viaje aéreo, algunos de los cuales nos pueden ayudar a resolver las dudas que se puedan presentar al pasajero antes de iniciar el viaje en avión. Adjunto al volumen se facilita al lector un DVD que contiene excelentes fotografías de aeropuertos, aeronaves, cabinas de pasaje, etc. y de videos relacionados con todos los aspectos del vuelo en avión o gráficos relativos al tema. Seguro que es una buena contribución a evitar el miedo escénico a volar, por el procedimiento de proporcionar un mayor conocimiento del hecho en sí mismo.

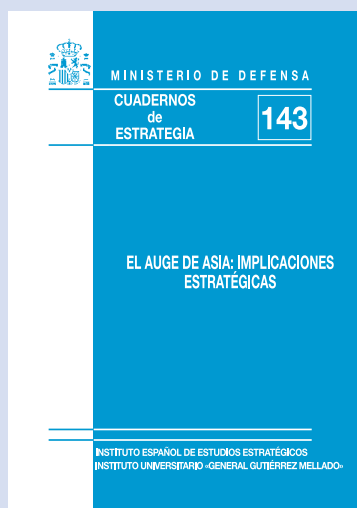
**ÁLVAREZ DE CASTRO  
Y SU TIEMPO / I EL SEU  
TEMPS: (1749-1810)**

Enrique Sanz Monge (coord.)

194 páginas



**PVP 30 euros**  
**ISBN: 978-84-9781-562-8**



**PVP 6 euros**  
**ISBN: 978-84-9781-557-4**

**EL AUGE DE ASIA:  
IMPLICACIONES  
ESTRATÉGICAS**

*Instituto Español de Estudios  
Estratégicos*

*Instituto Universitario "General  
Gutiérrez Mellado"*

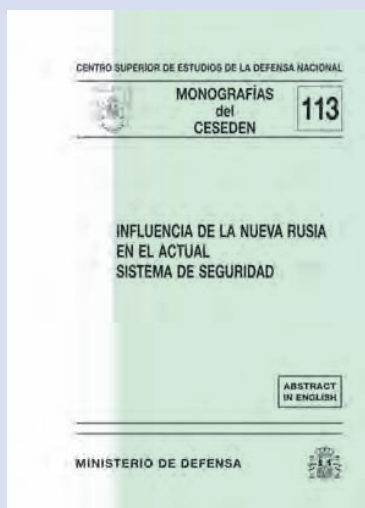
259 páginas

**INFLUENCIA DE LA  
NUEVA RUSIA EN EL  
ACTUAL SISTEMA DE  
SEGURIDAD**

*Centro Superior de Estudios de la  
Defensa Nacional*

*Monografías del CESEDEN*

256 páginas



**PVP 6 euros**  
**ISBN: 978-84-9781-555-0**



**PVP 15 euros**  
**ISBN: 978-84-9781-537-6**

**LA MARINA DE GUERRA  
DE LOS AUSTRIAS:  
UNA APROXIMACIÓN  
BIBLIOGRÁFICA**

*José Manuel Marchena  
Giménez*

264 páginas



# JOIN FORCES



## En servicio activo en seis naciones.

El Eurofighter Typhoon es el avión de combate multimisión más avanzado del mundo. Su capacidad de adaptación es legendaria y ya presta servicio en las Fuerzas Aéreas de Alemania, Italia, España, Reino Unido, Austria y Arabia Saudita. Algo más que un avión, su desarrollo impulsa la economía mediante la creación de puestos de trabajo de alta tecnología y una mayor capacidad tecnológica gracias a una auténtica colaboración industrial. Con un dominio del aire sin par, el Eurofighter Typhoon es la solución para que las fuerzas aéreas afronten los desafíos el siglo XXI.



[www.eurofighter.com](http://www.eurofighter.com)

**Eurofighter  
Typhoon**

nothing comes close